Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Breslau
(Direktor: Geh.-Rat Professor Dr. Küttner.)

Ueber Tendinitis ossificans

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung
der Doktorwürde in der Medizin und Chirurgie
bei der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

Vorgelegt von

Gerhard Paetzold
in Breslau

Breslau 1930

DRUCK: SCHLESISCHE VOLKSZEITUNG, G. M. B. H., BRESLAU I

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau

I. Berichterstatter: Prof. Dr. **Weil**
II. Berichterstatter: Prof. Dr. **Küttner**

Schon lange ist das Vorkommen heterotoper Knochenbildungen bekannt, d. h. Befunde von Knochen an Stellen des Körpers, an denen normalerweise kein Knochengewebe anzutreffen ist. Die verschiedensten Organe können Verknöcherungen aufweisen. Der erste, der Angaben über solche Befunde machte, war Morgagni (1761). Daraufhin wurden von anderen ebenfalls solche Mitteilungen gemacht. Doch mögen sicher öfters von den älteren Autoren diagnostische Irrtümer begangen worden sein, indem Kalkeinlagerungen mit Knochenneubildungen verwechselt wurden. Später brachte Virchow etwas mehr Ordnung unter die verschiedenen Arten von „Osteomen", er schied sie in zwei große Gruppen: in die hyperplastischen und in die heteroplastischen Osteome. Besonderes Interesse erweckten dann, vorzüglich in Deutschland und Frankreich, die Verknöcherungen am Bewegungsapparat, hauptsächlich die in der Muskulatur. Und so dauerte es nicht lange, bis das Krankheitsbild der „Myositis ossificans" klar umrissen war. Während man nun die Muskelverknöcherungen als ein relativ recht häufiges Vorkommnis kannte, blieben die Verknöcherungen in Sehnen doch erheblich seltenere Beobachtungen; nur hier und da in der Literatur eine kurze, kasuistische Mitteilung. Erst in den letzten Jahrzehnten sind die Beobachtungen darüber häufiger.

Angeregt durch 5 Fälle von Tendinitis ossificans, die in den letzten 1½ Jahren in der hiesigen orthopädischen Abteilung der chirurgischen Universitätsklinik zur Beobachtung kamen, durchsuchte ich die Literatur nach ähnlichen Vorkommnissen. Dabei gelang es mir, fast 60 Fälle zusammenzustellen. Einige darunter sind von den Autoren als Myositis ossificans bezeichnet worden, obwohl es sich um ausgesprochene, zirkumskripte Sehnenverknöcherungen handelte, so die Fälle von Rothschild, Nadler, Gerstenberg, Fog.

Zunächst will ich die obenerwähnten fünf Fälle aus der hiesigen Klinik beschreiben:

Fall 1: H. F., Dachdecker, 22 Jahre alt, aufgenommen am 25. 7. 1927.

Patient war im Jahre 1924 vom Rade gestürzt, dabei auf das linke Knie geschlagen. Seit dieser Zeit bestehen am linken Knie dauernd Beschwerden, die den Patienten veranlassen, den Arzt aufzusuchen. Dieser schickt ihn zur Operation in die Klinik. Die Diagnose lautete: Exostose an der Patella. In der Klinik findet man die Tuberositas tibiae verdickt, ein Erguß im Gelenk fehlt. Es bestehen Schmerzen an der Außenseite des Gelenks. Das Röntgenbild zeigt einen überbohnengroßen, länglichen Knochenschatten, der an seiner unteren Spitze mit der Tuberos. tib. zusammenzuhängen scheint. Der Schatten hat deutliche spongiöse Knochenstruktur und liegt in der Patellarsehne. Die Gelenkkonturen sind scharf, die übrigen Knochen intakt, zeigen keine Besonderheiten. Auch an der Patella kein Defekt.

Der Befund, insbesondere die Röntgenaufnahme, zeigt, daß es sich hier um eine Knochenbildung in der Patellarsehne handelt.

Am 26. 7. 27 Operation in Äthernarkose durch Professor Weil. Es wird ein Schnitt seitlich der Tuberos. tib. geführt. Man stößt bald auf ein im Lig. pat. sitzendes Knochenstück, das im oberen Teil frei beweglich ist, und mit seiner unteren Spitze an der Tuberos. tib. festhängt. Das Knochenstück wird exzidiert. Subkutan-Hautnähte, Verband, Schiene.

Der Verlauf ist glatt. Am 26. 8. 27 wird Patient entlassen in ambulante Behandlung des Kassenarztes.

Der histologische Befund ergab folgendes: Die Oberfläche des Knochens wird von Periost gebildet, das teilweise in Sehne übergeht, und unter dem stellenweise noch eine dünne Schicht Faserknorpel liegt. Darunter liegt Spongiosa mit nicht verändertem Fettmark. Das Bild der typischen cartilaginären Exostose besteht nicht.

Am 5. 10. 27 schickt der Kassenarzt den Patienten zur Kontrolluntersuchung in die Klinik. Die Nachuntersuchung ergibt nichts besonderes. Gutes funktionelles Resultat.

Fall 2: E. S., 15 Jahre, Mädchen.

Im Dezember 1927 war Patientin beim Schlittenfahren auf einen Stein aufgeschlagen. Zunächst keine Beschwerden. Die ersten Schmerzen traten erst im August 1928 auf. Seit

dem 10. 9. 1928 war sie dann beim Arzt wegen „einer schmerzhaften Erkrankung am Ansatz des Lig. pat." in Behandlung. Auf Wärmeapplikation und nachfolgende Massage besserten sich die Beschwerden nicht. Patientin klagte über dauernde Schmerzen im linken Kniegelenk. Deshalb schickte sie der Arzt zur Untersuchung in die Klinik. Hier wird ein intensiver Druck- und Klopfschmerz an circumskripter Stelle der Tuberos. tib. festgestellt. Das Röntgenbild zeigt am Ansatz der Patellarsehne einen etwa gutkirschkerngroßen Verknöcherungsherd mit scharfer Umgrenzung. Vom Knochen ist er durch einen fast einen halben Zentimeter breiten Spalt getrennt, am unteren Ende der Tuberos. tib. jedoch ziemlich genähert, aber ohne Verbindung mit dem Knochen. Das Gelenk selbst erscheint normal, die Konturen der Patella und der übrigen Knochen zeigen auch keine Besonderheiten.

Diagnose: Tendinitis ossif. der Patellarsehne.

Das Ergebnis wird dem Arzt mitgeteilt. Die Patientin wird von diesem weiter konservativ behandelt. Da keine Besserung eintritt, erfolgt am 4. 1. 1929 Aufnahme in die Klinik. Zunächst noch Behandlung mit Heißluft und Massage. Schließlich wird am 10. 1. 1929 zur Operation in Äthernarkose geschritten. Längsschnitt auf der vorderen Tibiakante von der Patella abwärts, Durchtrennung des Lig. pat. Man stößt auf die gutkirschkerngroße Verknöcherung im Ligament, die in den Gelenkspalt wulstartig vorragt. Excision der Verknöcherung, Naht des Ligamentum, Verband, Schiene.

Verlauf gut. Behandlung mit Heißluft und Massage. Am 1. 2. 1929 wird Patientin arbeitsfähig entlassen.

Histologischer Befund: Mitten in der Sehne liegend findet sich eine geflechtartige Knochenneubildung, teils fibroplastisch, teils chondroplastisch entstanden. In der Mitte der Knochenneubildung eine knorpelartige Partie mit schlechter Kernfärbung und einige kleine Zysten ohne Inhalt. Es läßt sich nicht entscheiden, ob dieselben primär, traumatisch oder sekundär während der Knochenbildung entstanden sind.

Fall 3: L. H., 19jähriges Mädchen.

Patientin kommt am 20. 3. 1928 in die Klinik, hereingeschickt mit dem Verdacht auf ein Corpus liberum genus.

Seit drei Jahren bemerkt Patientin Störungen und Schmerzen im rechten Knie, besonders beim Laufen und Tanzen.

Die Untersuchung ergibt im Kniegelenk keinen Erguß. Der Ansatz der Patellarsehne am Schienbein ist verdickt, z. Z. aber nicht verschieblich. Die Verdickung ist klopfempfindlich. Beugung und Streckung sind frei, nur die letzte Streckung etwas behindert. Röntgenbild: Vor der Tuberos. tib. findet sich ein Knochenschatten in der Patellarsehne von etwa reichlich Bohnengröße. Der Schatten ist ziemlich glattrandig, er liegt sehr nahe am Knochen, ist aber doch deutlich durch einen ganz schmalen Spalt von ihm getrennt. Am unteren Ende des Körpers scheint es, als ob eine ganz feine Verbindung mit dem Knochen bestände. Die Gelenkkonturen und die übrigen Knochen sind ganz normal, auch die Patella ist glattrandig und ohne Zeichen irgendeiner pathologischen Veränderung.

Diagnose: Tend. ossif. der Patellarsehne.

Fall 4: M. A., Lehrerin, 52 Jahre alt.

Bei der Patientin, die sonst ganz gesund ist, war in frühester Kindheit am linken Fuß eine Tenotomie der Achillessehne gemacht worden, anscheinend wegen Klumpfuß. Der Fuß sei ganz normal, sie hat ihr Amt als Lehrerin immer ausgeübt. Jetzt hat sie links Fußbeschwerden. Die Untersuchung ergibt: Die Wade ist links außerordentlich in der Entwicklung zurückgeblieben. Der Umfang ist um mehrere Zentimeter kleiner als rechts. Die Gegend der Achillessehne ist etwas geschwollen. Beim Betasten dieser Stelle fühlt man einen etwa zehn Zentimeter langen, knochenharten Körper an Stelle der Sehne, der etwas druckempfindlich ist, sich bei Bewegungen der Sehne etwas verschiebt. Die Beweglichkeit des Fußes ist frei, das Gewölbe gut, nur das Naviculare senkt sich bei Belastung. Der Innenrand der Ferse weist eine Druckempfindlichkeit auf, während die Stelle des Fersenspornes nicht empfindlich ist. Der Fuß im ganzen ist etwa um einen Zentimeter kleiner als der andere, die Zehen sind weniger kräftig als rechts.

Röntgenbild: Es findet sich ein massiger, etwa zehn Zentimeter langer Knochenschatten am unteren Teile des Unterschenkels, dem Verlauf der Achillessehne entsprechend. Die Verknöcherung beginnt etwa an der Übergangsstelle von

Muskel in Sehne und erstreckt sich bis zirka zwei Zentimeter oberhalb des Calcaneus. In ihrem oberen Drittel sehr breit, bis dicht unter die Haut reichend, verjüngt sich das Knochenstück nach unten allmählich. Das letzte Viertel, das bedeutend schmäler ist, erscheint durch einen gelenkartigen Spalt von dem darüber liegenden, oberen, breiteren Knochenstück getrennt. Die Oberfläche des Schattens ist sehr unregelmäßig, meist höckerig. Mit den Knochen des Unterschenkels und des Fuß-Skeletts bestehen keinerlei Verbindungen. Calcaneus-Konturen normal.

Diagnose: Tend. ossif. achillea.

Fall 5: W. R., Gastwirt, 38 Jahre alt.

Patient kommt am 20. 10. 1928 wegen Ischiasbeschwerden in die Klinik. Vor acht bis neun Wochen verspürte er bei schwerem Heben plötzlich starke Schmerzen im linken Hüftgelenk. Die Anamnese ergibt noch, daß Patient im 15. Lebensjahr eine Sensenverletzung der rechten Achillessehne durchgemacht hatte.

Untersuchungsbefund: Die Wirbelsäule ist gut beweglich. Nur ist im Stehen die Vorwärtsbeugung etwas eingeschränkt. Linkes Bein: in der Hüfte frei. Ischiasphänomene stark pos. Achillessehnenreflex schwach pos. Die Ischiadikus-Austrittsstelle stark empfindlich. Rechtes Bein zeigt keine Besonderheiten bis auf eine sichtbare, kleinere, spindelförmige Auftreibung der Weichteile in der Gegend der Achillessehne. Beim Betasten fühlt man ein etwa zwei bis drei Zentimeter langes Knochenstück in die Sehne eingelagert. Das Röntgenbild des rechten Fußes zeigt in der Achillessehne einen etwa zwei Zentimeter langen, sehr dichten Knochenschatten von knapp ein Zentimeter Durchmesser, etwa zwei bis drei Zentimeter vom Calcaneus oberhalb gelegen. Es besteht keine Verbindung irgendwie mit den Skelettknochen. Auf der Innenseite erscheint der Knochenkörper etwas gekerbt, außen ist er ziemlich glatt. Die Ansatzstelle der Achillessehne weist keine Veränderungen auf.

Diagnose: Ischias. — Tend. ossif. achillea r.

Diese Fälle weisen alle, bis auf Fall 3, wo die Aetiologie unklar ist, als ätiologischen Faktor ein Trauma auf, das bei der Entstehung dieser abnormen Verknöcherungen weitaus die größte Rolle spielt. Das beweisen auch die in der

Literatur schon niedergelegten Beobachtungen. Küttner hat nun bei der Myos. ossif. nach ätiologischen Gesichtspunkten drei Gruppen unterschieden: die traumatischen, die nicht traumatischen und die neurotischen Formen. Diese Einteilung läßt sich ebenfalls auf die umschriebenen Verknöcherungen in den Sehnen anwenden.

Wie bereits erwähnt, kann man für die weitaus größte Mehrzahl der Fälle ein Trauma verantwortlich machen. Die Tendinitis ossif. traumatica stellt also die umfangreichste Gruppe dar. Es kann ein einmaliges, stumpfes, auch ein scharfes Trauma sein, das diese abnorme Bildung hervorruft, aber ebenso eine wiederholte oder chronische Gewalteinwirkung. Eine weitere Gruppeneinteilung nach einmaligem und wiederholtem Trauma vorzunehmen, ist nicht empfehlenswert, lassen sich doch oft keine scharfen Grenzen in dieser Richtung aufstellen. Es ist zudem nicht von wesentlicher Bedeutung.

Eine große Rolle spielt das Trauma als Fall, Schlag oder Stoß, wie es beim Sturz aufs Knie oder den Ellenbogen vorkommt, also stärkere Kontusionen. So kommt ein großer Teil der Verknöcherungen in der Trizepssehne am Ellenbogengelenk, in der Quadrizepssehne bzw. dem Lig. patellae am Kniegelenk und in der Achillessehne zustande. (Von unseren Fällen Nr. 1 und 2, sicher auch 3; dann die von Lehmann, Rammstedt, Frangenheim, Nadler, Gerstenberg, de Sarlo, Hüttig, Densow, Jefferson, Jakobsthal, Höring.) Ebenso wirken Quetschungen und Überfahrungen. Bei dem Patienten Charles entwickelten sich nach einer Bauchquetschung Knochenplatten in der Aponeurose des bei dem Unfall betroffenen M. obliquus externus. Dem einen Patienten Rothschilds war ein Wagen über den linken Fuß, dem anderen ein Wagen über den rechten Oberarm gefahren, und es antworteten das eine Mal die Achillessehne, das andere Mal die Sehne des Brachialis internus und allerdings auch der Muskel selbst mit Verknöcherung. Eine schwere Quetschung des ganzen Ellenbogengelenks war in dem einen Falle Lehmanns die Ursache, daß die Trizepssehne verknöcherte, und außerdem noch an anderen Stellen der umgebenden Weichteile kleine Verknöcherungsherde auftraten. Die Knochenbildung im Lig. patellae im Falle Kisgen, als Tend. traum. chronica bezeichnet, war hervor-

gerufen durch ein ganz leichtes, aber andauerndes Trauma, nämlich durch einen über der späteren Verknöcherung ansetzenden Riemen einer Prothese, der schlecht saß und den Patienten scheuerte und drückte. Allerdings war hier einige Wochen vorher noch ein „Brisement forcé" vorausgegangen, was vom Verfasser nicht in Betracht gezogen wird.

Quetschung war es auch, die den „Reitknochen" bei den Patienten von Kallmann und Fog entstehen ließen. Der Reitknochen ist ja von der Myos. ossif. her genug bekannt. Aber schon Küttner weist darauf hin, daß er nicht immer ein reiner Muskelknochen, sondern häufig ein Sehnen-Muskelknochen ist, und an dieser Stelle muß er noch besonders erwähnt werden, weil die Fälle von Kallmann und Fog beweisen, daß er sogar nur ein Sehnenknochen sein kann; daß er nicht häufiger als Sehnenknochen beschrieben wird, liegt wohl daran, daß man sich meist mit der Bezeichnung „Reitknochen" begnügte, und diesen dann aus Gewohnheit in die Myos. ossif. einreihte. Bei Kallmann handelt es sich um einen Ulanengefreiten, der sich bei einem Sturz mit dem Pferde die innere Fläche des linken Oberschenkels bedeutend gequetscht hatte, das Übel aber nicht achtete und unausgesetzt weiter ritt, bis endlich nach einigen Monaten die Verknöcherung der Sehne des M. adductor longus sich bemerkbar machte. Kallmanns Beobachtung stammt aus dem Jahre 1845 und ist die erste Mitteilung einer Sehnenverknöcherung, die in der Literatur aufzufinden ist. (Billroth beschrieb seinen Reitknochen erst im Jahre 1855.) Fogs Patient ist ein 36jähriger Husarensergeant, bei dem die Adduktorsehne rechts verknöcherte. Als Grund muß man das chronische Trauma beim Reiten ansehen. Zwar hatte der Patient vor 20 Jahren eine Fraktura femoris dextri erlitten, die mit Verkürzung ausgeheilt war; doch ist es kaum anzunehmen, daß diese Fraktur in ursächlichem Zusammenhang mit der fast zwei Jahrzehnte später aufgetretenen Verknöcherung der Adduktorsehne steht.

Allerdings kommen nun einige Fälle vor, die mit Frakturen einhergehen und bei denen ein Zusammenhang zwischen Fraktur und Sehnenverknöcherung zu bestehen scheint (Lehmann, Weinlechner). Am wahrscheinlichsten ist dies bei drei Fällen Lehmanns, wo die Bizepssehne ossifizierte und gleichzeitig eine Fraktura capituli radii vor-

handen war. Nach Lehmann hat diese Radiusfraktur sicher gleichzeitig zu einer Verletzung der hier ansetzenden Bizepssehne geführt und diese zur Verknöcherung angeregt. In Weinlechners Fall war ein Ausriß des Processus coronoid. uln. erfolgt, der während der Heilung in gebeugter Stellung eine teilweise Ossifikation der Brachialissehne bewirkte. Doch sind das Seltenheiten. Und bei anderen Fällen Lehmanns, wo Ossifikation in der Trizepssehne auftrat und gleichzeitig Frakturen vorhanden waren, so einmal eine Absprengung des Olecranon, ferner Abrisse des Proc. coronoid. uln. und Frakturen des Radiusköpfchens, dürfte es einem schwer fallen, Zusammenhänge zu konstruieren, die schon aus anatomischen Gründen reichlich unwahrscheinlich sind.

Interessanter ist es, daß auch nach Luxatio cubiti post. eine T. o. auftreten kann, wenn auch sicher ganz ungleich seltener als die M. o. im M. brachialis. Machol hat ja auf diese Folge der Luxation, besonders der kunstgerecht reponierten, hingewiesen. Er behauptet allerdings, daß eine Verknöcherung nach dieser Luxation stets im M. brachialis aufträte, was durchaus nicht immer zutrifft. In den Fällen Nr. 10, 18 und 19 von Lehmann trat eine Ossifikation der Trizepssehne als Folge der Luxation auf, in Fall 10 nur als einziger Ossifikationsbefund, in den Fällen 18 und 19 noch kombiniert mit Knochenneubildungen an anderen Stellen der Umgebung des Ellenbogengelenks. Im zweiten Falle Nadlers soll nach einer reponierten Luxatio cub. post. außer einer Knochenbildung im M. bizeps und brachialis eine Verknöcherung der Bizepssehne eingetreten sein. Doch scheint hier eine Täuschung beim Palpationsbefund vorzuliegen. Auch wäre dies der einzige bekannte Fall seiner Art.

Eine andere Art von Trauma, die eine T. o. traum. der Trizepssehne hervorrufen kann, ist noch die Distorsio cubiti, wie sie die Patienten durch Fall auf die Hand des im Ellenbogengelenk gestreckten Armes erleiden. Die Zerrung, die dabei die Trizepssehne erfährt, scheint das auslösende Moment zu sein. Der Fall Fiedlers und Lehmanns Fall Nr. 15 zeigen diese Entstehungsweise.

Hier erwähnen möchte ich noch die Befunde von Knochen in der Trizepssehne, wie sie Kienböck, Katz und andere beschrieben haben, und die als Patella cubiti oder Ellenbogenscheibe bezeichnet werden. Nun weisen aber Kienböck und

Katz nach, daß es sich um alte, nicht geheilte Olecranonfrakturen handelte; das abgesprengte Stück war eine Verwachsung mit der Trizepssehne eingegangen und führte so zu dem später so eigenartigen Befund. Man dürfte dies also nicht als T. o. traum. bezeichnen. Katz sagt aber selbst, daß später noch eine Neubildung von Knochen stattgefunden haben müsse, da der Knochenbefund in der Sehne ziemlich umfangreich sei. Eine Beteiligung des Sehnengewebes an einer Neubildung von Knochengewebe kann man also wohl annehmen, läßt sich zum mindesten aber nicht ausschließen. Vielleicht liegt sogar der Mehrzahl der Fälle, die als Patella cub. bezeichnet werden, eine wirkliche Sehnenverknöcherung zugrunde.

Ziemlich vereinzelt stehen die Beobachtungen Sonntags da, wo sich in zwei Fällen nach einem „Brisement forcé" eine T. o. des Lig. pat. entwickelte. Hier wurden bei zwei Patienten zur Behandlung der durch Quadrizepskontraktur entstandenen Knieversteifung die forcierten Beugeversuche unternommen. Nach Sonntags Ansicht entstand dabei ein Riß des Lig. pat. dicht unterhalb der Spitze der Kniescheibe, der dann mit dieser abnormen Knochenbildung ausheilte. Aber auch nach Köhler werden bisweilen Verknöcherungen, kleinere und größere, im Kniescheibenband nach schweren Unfallzerrungen sowie nach leichten, bei gleichzeitiger Arteriosklerose, Gicht und dergl. angetroffen. Nach demselben Autor finden sich ebenfalls nicht selten Ossifikationen in der Quadrizepssehne oberhalb der Patella nach Zerrungen ohne andere Komplikationen. Eine Zerreißung der Quadrizepssehne dicht oberhalb der Patella war es bei dem Patienten Debongnies, wo sich im Anschluß daran eine T. o. einstellte.

Eine besonders interessante Form von Sehnenknochen scheint mir die Verknöcherung der Achillessehne zu sein, wie sie nach scharfer Verletzung der Sehne auftritt, und zwar nach Tenotomien. (Fall 4 und 5: Fälle von L. Meyer, Haglund, Valentin, Sonntag, Jakobsthal). Dabei ist es einer operativen Tenotomie gleichzusetzen, wenn die Sehne durch einen Unfall durchtrennt wird, z. B. durch einen Sensenschnitt, oder auf eine andere Weise. Man möchte beinahe von einem „Tenotomieknochen" sprechen. Haglund lehnt in seinem Falle allerdings die Sensenverletzung, die sein

über 60jähriger Patient einmal in der Jugend erlitten hat, als Ursache der Verknöcherung ab, „da eine eventuelle Sehnenbeschädigung bei dieser Gelegenheit schwerlich in diesem Teile die Achillessehne hat treffen können". Valentin nennt seinen Fall eine „Myos. ossif. neurotica". Es handelt sich da um einen 62jährigen Patienten, der im Alter von 8 Jahren wegen kongenitaler Klumpfüße operiert worden war. Also auch hier das Trauma in der Anamnese. Vielleicht ist der Befund von Deformationen des Talus und Calcaneus dabei ein Grund zu der Auffassung einer neurotischen Form. Nach Frangenheim ist für die Entstehung der Sehnenknochen im Falle Jakobsthal auch keine sichere Ursache zu finden. Die Annahme, daß hier die doppelseitige Tenotomie, die etwa ein Menschenalter zurückliegt, als Trauma aufzufassen ist, erscheint ihm als weit hergeholt. Doch muß es einem auffallen, daß in allen Fällen, wenn auch zeitlich meist weit zurückliegend, eine Tenotomie vorgelegen hat. Unsere Fälle 4 und 5 lassen auch gar keinen anderen Grund erkennen, ebenso der Fall Meyer. Bei Sonntags Fall könnte man noch die langdauernde Wundeiterung, die sich an die Naht der durch Unfall durchschnittenen Achillessehne anschloß, als ätiologischen Faktor in Betracht ziehen.

Will man die Linea alba als Sehne auffassen, dann müßten hierher noch die Verknöcherungen gerechnet werden, wie sie in ihr z. B. als Folge von Operationsschnitten beobachtet worden sind. Didier u. a. haben solche Fälle beschrieben.

Wenn wir nun zu der Gruppe der nicht traumatischen Verknöcherungen von Sehnen übergehen wollen, so muß man feststellen, daß Fälle, in denen ein Trauma ganz einwandfrei ausgeschlossen werden kann, Raritäten darstellen. Bei einem Teil der Fälle, die man hierher rechnen muß, ist es unmöglich, die traumatische Genese mit Sicherheit zu verneinen, oder es handelt sich mehr um Zufallsbefunde, wo die Entstehung der Knochengebilde ganz im Dunklen liegt, teils sind in den Berichten keine Angaben über eine Entstehung, wenn auch nur vermutungsweise, gemacht. So ist die Aetiologie völlig unklar in den Fällen von Wunsch, Axhausen, Hunter, Blencke, ebenso in unserem Falle 3. Man könnte die Befunde durch ein unbemerkt gebliebenes

Trauma zu erklären suchen, wie das Steiger in einem Falle tut. Meist ist jedoch das Trauma, das Verknöcherungen hervorruft, ein erheblicheres, das gewöhnlich nicht so schnell dem Gedächtnis des Patienten entschwindet. Ebenso unklar wäre dann der obenerwähnte Fall Jakobsthals, wenn man sich Frangenheim anschließt und die Tenotomie als Ursache wegen des zu großen Zeitintervalls ablehnt. Eher könnte man noch Haglunds Fall als eine nicht traumatische Form bezeichnen und ihn aus der vorigen Gruppe herausnehmen. Der Patient bekam nämlich hier vier Monate vor der Feststellung der Verknöcherung eine ganz akute, schmerzhafte Anschwellung der Achillessehnengegend ohne scheinbaren Anlaß. Vorher soll diese Achillessehne der normalen des anderen Fußes ganz gleich gewesen sein. Patient hielt es für Rheumatismus, an dem er auch sonst öfters litt. Nach Verschwinden der Beschwerden unter konservativer Behandlung blieb die harte Anschwellung zurück, die sich eben als Knochen herausstellte. Bei Lejars und Laurence sind die Verknöcherungen im Lig. pat. anscheinend auch „von selbst" entstanden. Laurence beschreibt diese Formen als selbständiges Leiden, dem jedenfalls kein Trauma zugrunde liegt. In Weinlechners Fall ist die Verknöcherung des Lig. pat. scheinbar im Zusammenhang mit dem Prozeß entstanden, der die Ankylosierung der Patella mit dem Kniegelenk verursacht hatte. Über den Prozeß selbst ist leider nichts ausgesagt. Sicher nicht traumatischen Ursprungs sind die Fälle von Sainton et Péron, Fischer, Goddu und, wenn man die Galea aponeurotica des Schädels und die Plantarfascie als sehnige Organe mitrechnen darf, die von Straßberg und Hoffa. Bei Sainton und Péron war es ein Sehnenknochen der Achillessehne bei einem seit zwanzig Jahren luetischen Tabiker. Sie halten es aber nicht für eine neurotische Form der T. o., infolge trophischer Störung, wie sie bei Tabes häufig ist, sondern nach ihrer Ansicht ist es einfach ein Syphilissymptom. Es fehlt in der Nachbarschaft auch jede arthropathische Störung. Sie stützen sich dabei noch auf Lejars, der das Vorkommen einer infiltrierenden Form der tertiär-syphilitischen Sehnenentzündung erwähnt, die bisweilen an der Achillessehne vorkommt und zu Verkalkung, schließlich wohl auch Knochenbildung führen kann; es entstehen dann Knoten, die den Eindruck

eines Sesambeines machen. Demnach also handelt es sich um eine T. o. non traumatica auf infektiöser Basis. Man kann diese Anschauung nicht widerlegen, obwohl man eigentlich geneigter wäre, diese Bildung eben doch als eine durch die Tabes bedingte anzusehen. Jedenfalls wäre einem diese Auffassung geläufiger, da ja Verknöcherungen bei Tabes nichts Seltenes darstellen. Fischers Fall zeigte ein Knochenstück an einer Sehne des dritten Fingers in der Hohlhand, das schon seit Kindheit bestanden haben soll, und bei Goddu war es ein bohnengroßes, halbknorpeliges Knochenstück, das in der Sehne des M. peronaeus longus in der Nähe ihres Ansatzes an die Basis des fünften Metatarsalknochens saß, und der Trägerin Beschwerden verursachte. In beiden Fällen ist die Entstehungsursache unbekannt, sicher lag kein Trauma zugrunde, ebenso bei dem eigenartigen und seltenen Verknöcherungsherd in der Galea aponeurotica, von dem Straßberg berichtet. Eine deutliche Entzündung der Plantarfascie war es in dem Falle Hoffas, die zu einer metaplastischen Umwandlung des Gewebes in Knorpel und Knochengewebe geführt hat. Die Erkrankung war symmetrisch. Aber auch hier wieder ist die Ätiologie der Entzündung unbekannt. Jedenfalls läßt sich schon von einer „nicht traumatischen" Form der T. o. sprechen, wie es ja auch ganz sicher gestellte nicht traumatische Fälle von ossifizierender Myositis gibt (Küttner).

Das wesentliche für die folgende Gruppe ist, daß ein Nervenleiden eine Rolle spielt. In gewissem Gegensatz zu den bis jetzt besprochenen Formen traumatischer und nicht traumatischer Genese stehen diejenigen, die man als „neurotische" Formen bezeichnen kann, schon dadurch, daß hier die Knochenbildungen fast immer massig sind und oft multipel. Es bestehen hier keine scharfen Grenzen zu den Muskelverknöcherungen, indem eben die Knochenbildungen in Muskeln und Sehnen oft ineinander übergehen. Die Berechtigung aber, von einer besonderen T. o. neurotica zu reden, scheint mir dadurch gegeben, daß einmal meistens die neurotischen Verknöcherungen in den Sehnen und Bändern beginnen, andererseits doch auch umschriebene einzelne Ossifikationsherde in Sehnen auftreten, allerdings selten, den wenigen Berichten in der Literatur nach zu urteilen. So hat Gottstein im Juni 1911 in der

Breslauer Chirurgischen Gesellschaft einen 40jährigen Tabiker vorgestellt, bei dem sich ganz allmählich eine Verknöcherung der Quadrizepssehne entwickelte, ohne ähnliche Befunde an anderen Stellen. Allerdings hatte sich der Patient etwa ¾ Jahre vorher eine Patellarfraktur bei einem ganz geringfügigen Anlaß zugezogen, wie eben ganz geringfügige Anlässe bei Tabikern zur Erzeugung einer Fraktur genügen. Daß jedoch aus demselben Anlaß heraus die Sehnenverknöcherung entstand, ist nicht anzunehmen. Wrede zeigte in der Naturwissenschaftlich-Medizinischen Gesellschaft zu Jena im Dezember 1911 einen Fall von Sehnenverknöcherung des lateralen Kopfes des Flexor hallucis brevis an einem Tabesfuß. Das Knochenstück war von der Länge eines Drittels des Metacarpus primus und war von dem lateralen Sesambein durch einen gelenkspaltartigen Zwischenraum getrennt. Diese Bildung läßt sich nur als neurotische im Zusammenhang mit der Tabes verstehen. Wenn Valentin mit der Auffassung seines Falles als T. o. neurotica recht hat, so müßte der Fall ebenfalls hierher gerechnet werden, und evtl. auch der Fall von Sainton und Péron.

Eine Sonderstellung nimmt die Gruppe der neurotischen Formen auch dadurch ein, daß sie eigentlich nie ein selbständiges Leiden darstellt, sondern immer als ein Symptom des übergeordneten Nervenleidens zu betrachten ist. Tabes, Syringomyelie, Hemiplegien und Querschnittsläsionen des Rückenmarks sind es in der Hauptsache, bei denen sich diese Knochenneubildungen finden (Wilms, Schlesinger, Küttner, Dejerine et Ceilher, Geldmacher, Haenisch, Israel, Roger und andere). Bekannt ist ja die Knochenneubildung in der Umgebung arthropathischer Gelenke. Hier beginnen die Verknöcherungsprozesse an den Ansatzstellen der Muskeln, den Sehnen und Bändern und in der Gelenkkapsel. Vielfach setzen sie sich dann in die Muskulatur fort, und so kommt es zu den ganz massigen Bildungen, wie sie z. B. Wilms in seinen Fällen beobachtet hat. Derselbe Autor weist nach, daß die Verknöcherungen gerade in den Weichteilen auftreten, die infolge der Arthropathie und der dadurch bedingten funktionellen Störungen des Gelenkmechanismus besonderen mechanischen Insulten, Zerrungen, ausgesetzt sind. Demnach scheint die traumatische Genese

in diesen Fällen auch eine Rolle zu spielen, und man könnte glauben, daß trophische Einflüsse des Nervensystems nicht in Frage kommen. Dagegen sprechen aber die gerade in neuerer Zeit gemachten Beobachtungen bei Rückenmarksläsionen (Israel, Haenisch, Geldmacher). Es entwickelten sich hier die Verknöcherungen bei den infolge Lähmung bewegungslos im Bett liegenden Kranken ohne Einfluß einer traumatischen Schädigung. Das beweist, daß hier das Nervenleiden das ätiologisch Wirksame ist. Ein Unterschied bei den Verknöcherungsprozessen bei Tabes und Syringomyelie einerseits und denen bei Querschnittslähmungen und Hemiplegie andererseits besteht nach Israel und Geldmacher auch darin, daß die arthropathischen Zerstörungsprozesse an den Gelenkflächen, die bei Tabes und Syringomyelie vorhanden sind, bei den Fällen mit Lähmungen fehlen. Gelenkspalt und Gelenkflächen sind hier vollkommen intakt. Aber auch hier beginnen die Verknöcherungen in den Sehnen und Bändern, um manchmal in die umgebende Muskulatur fortzuschreiten, manchmal aber auf die Sehnen beschränkt zu bleiben. Sie erhalten sich dann als schmale Leisten, etwa entsprechend der anatomischen Form eines Bandes oder einer Sehne, z. B. auch die Achillessehne teilweise ersetzend (Israel, Geldmacher). Da dieser ganzen Gruppe von Knochenneubildungen eine mehr allgemeine Ursache zugrundeliegt, ist eine gewisse Ähnlichkeit mit der Myos. ossif. progressiva nicht zu verkennen. Diese mehr allgemeine Ursache scheint auch der Grund für das in diesen Fällen meist multiple Auftreten der Knochenbildungen zu sein. In Geldmachers Fall saßen die Ossifikationen u. a. über den Condyli interni femoris, in den Achillessehnen und an den Trochanteren, in den medialen Bändern der Kniegelenke, der vorderen Hüftgelenkskapsel, ferner in den mm. vasti mediales et laterales: im ersten Falle Israels in den Ansätzen der rechten Trochanteren, am rechten Femur, am linken Knie neben dem Epicond. fem. und in der rechten Achillessehne, im zweiten Israelschen Fall um das ganze linke Hüftgelenk und an beiden Knien medial. Der dritte Fall Israels zeigte dagegen nur eine deutliche Verknöcherung des Lig. collaterale tibiale links, die aber durch die mikroskopische Untersuchung sichergestellt wurde.

Meist ist aber letzten Endes in allen diesen neurotischen Fällen gleichzeitig eine ossifizierende Myositis, Tendinitis und Periostitis vorhanden, da Sehnen, Muskeln usw. nebeneinander verknöchern können. Doch läßt sich auch aus systematischen Gründen die Gruppe einer T. o. neurotica aufstellen mit demselben Recht wie die einer M. o. neurotica. Trotzdem ist es für die Praxis vielleicht doch besser, für alle diese neurotischen Verknöcherungen einen Namen zu gebrauchen, etwa in dem Sinne Steinerts, der den Begriff „Ostiasis" einführte, von einer Ostiasis neurotica zu sprechen.

Betrachtet man die Lokalisationsstellen der T. o., und zwar der traumatischen und nicht traumatischen, so sieht man, daß die bevorzugteste Sehne die Quadrizepssehne ist, und zwar sowohl oberhalb als unterhalb der Patella, wo sie als Lig. patellae bezeichnet wird. Nach Sonntag sitzen die Verknöcherungen allerdings häufiger oberhalb der Patella. Rechnet man bloß die mit Sicherheit traumatischen Formen, dann scheinen Quadrizepssehne am Knie und Trizepssehne am Ellenbogen gleich bevorzugt zu sein. Je 14 Fälle haben ihre Lokalisation in diesen Sehnen. Zählt man die nicht traumatischen Fälle hinzu, dann überragt die Quadrizepssehne mit einer Zahl von 24 die Trizeps- mit 14 und die Achillessehne mit 10 Fällen. Doch ist bei der immerhin ziemlich kleinen Anzahl von Fällen die Wertung der Zahlen nur mit Vorsicht anzuwenden; es können zu leicht Zufälligkeiten mitspielen. Jedenfalls aber sind als sichere Lieblingsstellen der Verknöcherungen Quadrizeps-, Trizeps- und Achillessehne zu betrachten. Recht häufig mag auch die Sehne des Adductor long. fem. befallen sein. Die Bevorzugung dieser Sehnen ist mit Sicherheit durch ihre anatomische exponierte Lage gegeben, durch die sie Traumen recht häufig ausgesetzt sind. Eine geradezu typische Lokalisation scheint mir der Tenotomieknochen zu sein. Seltenere Lokalisationen stellen die Bizeps- und Brachialissehne, recht seltene u. a. die Peronäussehne am Fuß, die Flexorensehne des dritten Fingers (Fall Fischer), die Aponeurose des Obliquus externus abdom., die Plantarfascie und die Galea aponeurotica dar. Die neurotischen Formen bevorzugen stets die Nachbarschaft großer Gelenke und finden sich da-

her meist in der Umgebung des Knie- und Hüftgelenks, wo dann Bänder, Kapsel und besonders die Sehnenansätze der langen Muskeln befallen werden.

Das klinische Bild der T. o. ist sehr verschieden je nach der Aetiologie. Doch selbst bei den traumatischen Formen ist es nicht einheitlich. In einem Teil der Fälle entwickelt sich der Knochen nach dem Trauma fast symptomlos und macht auch weiterhin weder Schmerzen noch Funktionsstörungen, und erst später, bei der zufälligen Entdeckung des Befundes, erinnert sich der Patient an ein längst vergessenes Trauma, so z. B. bei fast allen Fällen von Tenotomieknochen. In einem anderen Teile der Fälle wird die Sache beachtet, jedoch oft erst längere Zeit nach der Verletzung. Erst wenn sich schwerere Funktionsstörungen und Beschwerden einstellen, befragt der Patient den Arzt, und die Verknöcherung wird festgestellt. So entstanden in unserem Fall 2 erst mehrere Wochen nach dem Unfall die Beschwerden; ähnlich verhielt es sich u. a. in den Fällen Kisgen, Kallmann, Fog, Steiger. Meistens jedoch sind von Anfang an mehr oder weniger beträchtliche Schmerzen und Störungen in der Bewegungsfähigkeit vorhanden, bei schwereren Traumen fallen zunächst alle Zeichen einer starken Kontusion ins Auge. So zeigen in frischen Fällen die Weichteile der betroffenen Stelle vor allem Schwellung und evtl. Sugillationen und Bluterguß als unmittelbare Folgen des Traumas, nach dessen Schwere verschieden stark ausgebildet. Die Schmerzen sind sehr lebhaft, damit oft verbunden eine starke Druckempfindlichkeit der ganzen Gegend. Da es sich meist um die Umgebung von Gelenken handelt, ist es schließlich kein Wunder, daß sich öfters bald ein Gelenkerguß bildet. Doch brauchen solche Ergüsse durchaus nicht immer aufzutreten. In einer großen Anzahl von Fällen fehlen sie. Häufiger sind sie am Ellenbogengelenk und am Kniegelenk da; doch bei Betroffensein der Achillessehnengegend kommen sie in den Fußgelenken nicht vor. Die Bewegungsfähigkeit ist eingeschränkt oder gar aufgehoben, besonders natürlich bei gleichzeitigem Erguß im Gelenk.

Dieser Zustand pflegt sich bald zu bessern. Unter einfacher konservativer Behandlung schwinden diese Symptome zum größten Teil. Doch bleiben in den meisten Fällen gewisse leichte Beschwerden bestehen, oder, wenn sie ganz ver-

schwunden waren, treten sie nach kurzer Zeit, schon nach mehreren Wochen, wieder auf. Meist sind es leichte Schmerzen, besonders bei Bewegung, die auch in die Umgebung ausstrahlen können, leichte Ermüdbarkeit der Glieder der befallenen Gegend, bestimmte Funktionsstörungen. Sehr selten ist es, daß mehr spontane neuralgie- oder blitzartige, sehr heftige Schmerzen, vor allem bei Bewegungsversuchen, auftreten, wie im Frangenheimschen Falle. Auch eine Atrophie der zugehörigen Muskulatur ist selten, wie sie in Nadlers 1. Fall und bei Gerstenberg vorhanden war. In dieser Zeit kristallisiert sich dann allmählich aus der vorherigen Schwellung eine harte, umschriebene Stelle aus, der neuentstandene Knochen. Ist die Achillessehne befallen, bestehen Schmerzen beim Gehen, leichte Ermüdbarkeit des Fußes. Das Abrollen des Fußes wird dann gern vermieden. Der Inspektion macht sich die Affektion hier meist durch eine typische, spindelförmige Verdickung der Achillessehnengegend bemerkbar, der entsprechend sich dann der neu gebildete Knochen gewöhnlich als länglicher harter Körper tasten läßt. Die Druckempfindlichkeit ist jetzt auf die Stelle der Verknöcherung selbst beschränkt, jedoch kann sie manchmal vollkommen fehlen. Meist bleibt sie ausgesprochen bestehen bei den Verknöcherungen im Lig. pat., weniger bei denen in der Quadrizepssehne oberhalb der Patella; in der Trizepssehne am Ellenbogen ist sie wieder häufiger. Bei den Verknöcherungen im unteren Teile des Lig. pat. vor der Tuberos. tib. erinnert oft der ganze Symptomenkomplex an die Schlattersche Krankheit. Die Knochenbildungen in der Quadrizepssehne und besonders die im Lig. pat. verursachen ebenfalls öfters Schmerzen beim Gehen und bedingen dadurch einen hinkenden Gang. Das Durchstrecken im Kniegelenk ist vor allem erschwert, oft jedoch ist auch die Beugung etwas behindert. Ist die Trizepssehne am Ellenbogen ergriffen, so ist ebenfalls charakteristische Behinderung der Streckung die Folge. Selten ist es, daß die Beweglichkeit im Ellenbogengelenk ganz aufgehoben ist dadurch, daß die ganze Sehne total samt ihrem Ansatz am Knochen verknöchert, wie im Falle Nadlers, wo die Beweglichkeit erst wieder eintrat, nachdem infolge einer passiven Gelenkmobilisation die verknöcherte Sehne am Olecranon abbrach. Die Ossifikation der Adductorsehne am Oberschenkel (Reitknochen) bewirkt

Einschränkung der Abduktion und Außenrotation. Bei Beugung im Hüftgelenk kann dabei eine starke Spannung an der Innenseite des Oberschenkels entstehen.

Während nun, wie geschildert, die aktive Beweglichkeit meist Störungen aufweist, ist die passive in der Mehrzahl der Fälle frei, manchmal in der letzten Ausführung etwas behindert. Ganz selten ist, wie in dem eben erwähnten Fall Nadlers, die völlige Versteifung, also Aufhebung aktiver und passiver Beweglichkeit. Dazu sind die Ossifikationen schon meist zu wenig umfangreich. Ihre Größe wechselt sehr. In der Achillessehne erweisen sie sich meist als bis zu mehreren Zentimeter lange Knochenstücke; das längste ist wohl das von unserem Fall 4 mit einer Länge von ca. 10 cm. Etwa Bohnen- oder Kirschkerngröße haben sie meist im Lig. pat., während in der Quadrizepssehne oberhalb der Patella auch größere Ossifikationen vorkommen, die manchmal den Eindruck einer kleinen Nebenpatella machen können. In der Trizepssehne wechselt die Form ebenfalls von länglichen, den Verlauf der Sehne nachahmenden, bis zu kleinen, kaum kirschkerngroßen Einlagerungen.

Meist sind die Bildungen gegen ihre Unterlage verschieblich, also gegen den Skelettknochen, mit dem sie selten verbunden sind. Doch läßt sich die Verschieblichkeit nur bei schlaffer Sehne feststellen, bei angespannter Sehne verschwindet sie. Am wenigsten oder fast gar keine Verschieblichkeit zeigen die Knochenbildungen am Lig. pat. vor der Tuberos. tib. Nach außen erscheint die betroffene Gegend immer mehr oder weniger verdickt, die Haut emporgewölbt, selbst aber unverändert und über dem Knochengebilde beweglich.

Die Entwicklungszeit der Sehnenknochen schwankt. Manchmal sind nach einigen Wochen schon die Knochenbildungen nachzuweisen, in anderen Fällen dauert es viele Monate, sogar bis zu einem Jahr. Im Falle Jacobsthals erstreckte sich der Verknöcherungsprozeß der Achillessehnen über mehrere Jahre; der Patient bemerkte es im 33. Lebensjahr, der Prozeß schritt fort und war im 60. Jahr noch nicht ganz beendet. In der Mehrzahl der Fälle scheint der Höhepunkt aber nach 3—4 Monaten etwa erreicht zu sein.

Bei der nicht traumatischen Form der T. o. ist es wegen der kleinen Zahl und der Verschiedenheit der Fälle nicht

möglich, ein einheitliches klinisches Bild aufzustellen. Dazu kommt, daß ein Teil der hierher gerechneten Fälle in Aetiologie und Entstehung eigentlich vollkommen unklar ist. In den anderen Fällen äußerte sich der Prozeß ganz verschiedenartig. Bei Hoffas Patientin z. B. war es eine typische Entzündung, eine Fasciitis plantaris, die akut und spontan ohne scheinbaren Grund auftrat. Stechende Schmerzen, die immer stärker wurden und schließlich das Gehen unmöglich machten, Schwellung der schmerzhaften Gegend und Druckempfindlichkeit waren die Symptome, die konservativer Behandlung trotzten, bis schließlich durch Operation die Knochenbildung in der Plantarfascie entdeckt wurde. Für die nicht traumatischen Ossifikationen im Lig. pat. entwirft Laurence ein klinisches Bild: die Tuberos. tib. ist verdickt, aber man fühlt, daß diese Verdickung sowohl auf der Tuberos. liegt, als auch die Tuberos. selbst betrifft; Druckschmerz im Lig. pat., die Tuberos. ist unempfindlich; spontane Schmerzen wechselnd, zuweilen besonders nachts, gelegentlich im Anschluß an körperliche Anstrengungen; hochgradige Atrophie des Quadrizeps und nicht selten Ergüsse ins Kniegelenk. Diese Schilderung paßt zwar auf alle Fälle Laurences, leider aber nicht auf alle anderen. So braucht durchaus nicht immer die hochgradige Atrophie des Quadrizeps da zu sein. Auch die in den einzelnen Fällen ganz verschiedene Lokalisation und der verschiedene Verlauf machen die Aufstellung einer einheitlichen Symptomatologie für die nicht traumatischen Formen unmöglich.

Bei der neurotischen Form steht durchaus das Grundleiden im Vordergrund. Ist dieses Tabes oder Syringomyelie, dann beherrschen die Arthropathien das Bild, bei Hemiplegien und Rückenmarksläsionen die Lähmungen. Die Verknöcherungen fallen fast gar nicht auf, machen vor allem keine subjektiven Erscheinungen und werden meist mehr zufällig, oft erst durch eine Röntgenuntersuchung entdeckt. Nach Israel, der seine Fälle röntgenologisch genau verfolgt hat, ist für die Knochenbildungen nach Hirn- und Rückenmarkslähmungen charakteristisch, daß nur die Glieder im Gebiet der Lähmungen befallen werden. Die Neubildung soll sich schnell, in den ersten Monaten, oft schon in den ersten Wochen nach der Verletzung des Zentralnervensystems entwickeln. Im Gegensatz zu der traumatischen Form sind

hier die Verknöcherungen viel großartiger und plumper.

In den ausgebildeten Fällen von T. o. traum. ist die Diagnose meist leicht zu stellen, da ja der neugebildete Knochen gewöhnlich gut zu tasten ist. Bei den bevorzugten Sehnen wird man, wenn sie von einem schweren Trauma getroffen wurden, immer an die Möglichkeit einer T. o. denken müssen. Im Anfang kann man es natürlich nie genau wissen, ob sich eine T. o. daraus entwickeln wird oder nicht. Bei den Verknöcherungen im unteren Teil des Lig. pat. wird man oft nicht eine Schlattersche Krankheit ausschließen können. Wir werden später noch darauf zu sprechen kommen. Ist kein Trauma vorausgegangen oder ein solches nicht sicher bekannt, dann kann die Diagnosestellung schon schwieriger werden, besonders wenn noch eine ganz seltene Lokalisation dazu kommt. Hier wird man oft ohne Röntgenuntersuchung nicht auskommen. An die Möglichkeit einer neurotischen Verknöcherung wird man bei Vorhandensein eines Nervenleidens immer denken. Gewöhnlich haben ja die Knochenbildungen hier keine große praktische Bedeutung. Liegen sie oberflächlich, dann sind sie nicht schwer zu diagnostizieren; die in der Tiefe liegen, wie um das Hüftgelenk, wird man nur durch Röntgen entdecken. Als weiteren erschwerenden Umstand betrachtet Israel auch das Oedem der gelähmten Glieder.

Auf die Akupunktur als technisches Hilfsmittel zur Stellung der Diagnose wird man heute meist verzichten, da uns ja in dem Röntgenverfahren eine um vieles überlegene Methode zur Verfügung steht. Vor allem lassen sich durch sie differential-diagnostische Schwierigkeiten leicht beseitigen. Die fertig entwickelten Knochenneubildungen präsentieren sich im Röntgenbild als Körper von fast gleicher Schattendichte wie die benachbarten Skelettknochen. Sie zeigen eine feine, meist längs gerichtete Streifung, was auf die Knochenstruktur hinweist. Ihre Umgrenzung ist scharf. Im Gegensatz dazu findet man in frischen Fällen gar nichts, wie es Frangenheims Fall beweist. Nun liegen hier zwar keine solche systematischen Röntgenuntersuchungen vor, wie sie Machol und Kienböck bei der M. o. angestellt haben. Doch ist ja der Prozeß bei der T. o. im Prinzip der gleiche wie bei der ossifizierenden Myositis. Erst allmählich treten feine, wolkige oder schleierartige Schattenbildungen auf, die sich im Verlauf von

Wochen und Monaten verdichten, an Größe etwas abnehmen, bis an ihre Stelle ein scharf umgrenzter Knochenschatten getreten ist. Einen solchen Verlauf beobachtete Israel in seinen Fällen, ähnlich Frangenheim, und ebenso verhielt es sich in mehreren Fällen Lehmanns. Abgesehen von arthropathischen Veränderungen erscheinen die benachbarten Knochen immer intakt. Die Atrophie im Falle Densow wird als eine Inaktivitäts-Atrophie erklärt. Haben sich die Schatten erst soweit ausgebildet, dann bleiben sie in den meisten Fällen stationär. Nur selten ist im Verlauf späterer Monate ein Schrumpfen beobachtet worden, wie in Nadlers Fall.

Wenn nun auch in den meisten Fällen die Diagnose keine Schwierigkeiten machen dürfte, so müssen doch manche Affektionen beachtet werden, die gelegentlich zu differentialdiagnostischen Irrtümern Anlaß geben könnten.

Die M. o. progressiva dürfte da wohl am wenigsten in Betracht kommen, wenn sie auch nach Krause und Trappe ihren Ausgang oft von den Sehnen nimmt. Verwechselung wäre höchstens im Anfangsstadium möglich. Die Multiplizität, die Bevorzugung Jugendlicher und der hauptsächliche Beginn in Rücken- und Nackenmuskulatur, wird vor Verwechselungen schützen.

Eher schon können Schwierigkeiten auftreten bei der Abgrenzung gegen eine circumscripte intramuskuläre Ossifikation. Namentlich beim „Reitknochen" ist es schwer zu entscheiden, ob die Ossifikation in der Sehne sitzt oder den Muskel selbst betrifft. Das Röntgenbild wird hier die Aufklärung bringen.

Frakturen werden, wenn sie frisch sind, kaum Anlaß zur Verwechselung geben. Dagegen können alte Olecranonfrakturen, wie in den Fällen Kienböck und Katz, leicht eine ossifizierte Trizepssehne vortäuschen, ebenso alte Knochenausrisse aus der Patella, die in die Quadrizepssehne verlagert sind, eine T. o. der Quadrizepssehne. Schon die Anamnese kann hier auf eine mögliche Täuschung hinweisen. Sicher aber entscheidet das Röntgenbild.

Eine Osteochondritis dissecans (König) kann zur Auslösung eines Knochenstückchens aus der Patella führen und ebenfalls eine Verknöcherung der Quadrizepssehne vortäuschen. So ist sicher bei dem Patienten Axhausens das untere Knochenstück in der Quadrizepssehne zu erklären,

das genau in eine Lücke der Patella hineinpaßte. Kann man den Defekt in der Patella von außen nicht feststellen, im Röntgenbild wird er meist sichtbar. Bei Axhausen wurde es allerdings erst bei der Operation erkannt.

Für die Ossifikationen in der Quadrizepssehne ist noch differential-diagnostisch in Erwägung zu ziehen die Patella bipartita, deren Ursachen in Anomalien der fötalen Ossifikation liegen. Normalerweise wird die Patella in der Fötalzeit als ein Knorpelherd in der Quadrizepssehne angelegt, in dem sich dann später von einem einzigen Knochenherd aus die Ossifikation der Patella entwickelt. Bei der Pat. bipartita treten zwei Knochenkerne auf, die zu besonderen Patellarstücken führen, ohne knöcherne Vereinigung untereinander. Nach Blencke tritt diese Mißbildung aber stets symmetrisch auf. Dieser Umstand schützt vor einer Verwechselung der T. o. mit dieser angeborenen Anomalie.

In einigen Fällen ist die Sehnenverknöcherung mit einer Gelenkmaus verwechselt worden. So wurde im Falle von Frangenheim eine im oberen Recessus des Ellenbogengelenks liegende Gelenkmaus diagnostiziert, sogar selbst von Prof. Lexer. Ähnlich war es bei Kisgen. Und auch in unserem Falle 3 war zuerst Verdacht auf eine Gelenkmaus vorhanden. Immer handelt es sich dabei nur um Knie- oder Ellenbogengelenk, also Verknöcherungen der Quadrizeps- bzw. Trizepssehne. Zu verstehen ist es, da ja die freien Gelenkkörper auch oft traumatischen Ursprung haben. Jedoch ist das nicht immer der Fall. Längere Beobachtung des Kranken kann auf den Irrtum hinführen, da Gelenkmäuse gern zeitweilig zu verschwinden pflegen. Selten wird die Entscheidung erst auf dem Operationstisch gefällt werden müssen.

Zustände, die man unter dem Namen der Achillodynie zusammenfaßt, können nach außen oft ein ähnliches Bild hervorrufen wie die Achillotendinitis ossif. Albert sagt selbst in seiner Beschreibung der Achillodynie: „Man denkt natürlich sofort auch daran, ob nicht eine ähnliche Erscheinung hier vorliegt wie beim Reitknochen." Die Schwellung kann knochenhart sein. Das Röntgenbild zeigt aber meist einen negativen Befund, und somit ist die Verwechselung ausgeschlossen. Doch kann röntgenologisch eine leichte, schleierartige Verschattung da sein, wie in einem Fall von achillodynia syphilitica, über den Schirren berichtet. In

solchen Fällen wird in kurzer Zeit die Beobachtung des Verlaufs mit röntgenologischer Kontrolle Aufklärung bringen. Daß sich im Verlauf einer traumatischen Tendinitis eine sehr derbe fibromatöse Verdickung der Achillessehne entwickelt, wie Schwarz es beobachtet hat, ist wohl selten und dürfte kaum einmal zu differential-diagnostischen Erwägungen Anlaß geben.

Bei den Verknöcherungen im unteren Teil des Lig. pat. vor der Tuberos. tib. erinnert, wie schon erwähnt, der Symptomenkomplex an die Schlattersche Krankheit, und es ist notwendig, daß man hier die Differential-Diagnose stellt. Der wesentlichste Unterschied ist dann wohl der, daß man bei der ausgebildeten T. o. im Röntgenbild einen scharf umgrenzten, meist strukturierten Knochenherd im Lig. pat. findet, der aber deutlich von der Tuberos. tib., also vom Skelettknochen getrennt ist. In der letzten Zeit haben Asada und Kato in ihren Untersuchungen über die Schlattersche Krankheit festgestellt, daß in fortgeschrittenen Fällen, die anscheinend bisher in Europa noch niemand beobachtet haben soll, die Tuberositas verdickt ist, und von ihr eine deutliche stachelartige Fortsatzbildung in die Sehne hineinragt, und daß es sich hierbei, nach dem Ergebnis histologischer Untersuchung, um Knochenneubildung im Lig. pat. handelt. Danach wäre man versucht zu glauben, daß es sich bei den Verknöcherungen im unteren Teil des Ligaments immer um eine weit fortgeschrittene Schlattersche Krankheit handelt. Das ist jedoch bestimmt nicht anzunehmen, schon aus dem vorhin erwähnten Röntgenbefund nicht.

Tumoren der Sehnen sind sehr selten. Nach Buxton kommen noch am häufigsten Riesenzellenmyelome der Sehnenscheide vor, die oft auch eine traumatische Genese haben und klinisch gutartig sind. Sarkome sind sehr selten. Zur Unterscheidung von einer T. o. wird das Röntgenbild dienen und der Umstand, daß die Tumoren nie die Knochenhärte der ausgebildeten T. o. aufweisen.

Eher könnte man an eine Verwechselung der T. o. mit einem Knochentumor denken, und zwar gerade mit dem wichtigsten, dem periostalen Sarkom. Beiden Affektionen ist gemeinsam das verhältnismäßig schnelle Wachstum; ferner kann beim periostalen Sarkom das Trauma ätiologisch eine Rolle spielen; außerdem bevorzugt es auch den epiphysären

Abschnitt der Röhrenknochen. Im Gegensatz dazu steht aber die Knochenneubildung in den Sehnen meist in keiner Verbindung mit dem Knochen und nimmt auch gewöhnlich keine sehr großen Formen an. In Zweifelsfällen, die aber äußerst selten sein dürften, entscheidet mit Sicherheit das Röntgenbild. Schon die Innenzeichnung der Schatten ist bei beiden Affektionen ganz verschieden, ferner ist beim Sarkom die Kontur des Skelettknochens nie ganz intakt. Am meisten beweisend für Sarkom ist aber bekanntlich der an beiden Enden der Wucherung am Knochen sichtbare spindelförmige Schatten.

Kalkablagerungen in Sehnen, wie sie u. a. bei arthritischer Diathese und nach ausgeheilter Tuberkulose vorkommen, verkalkte Schleimbeutel, dürfen nicht mit einer T. o. verwechselt werden. Schon Virchow warnte vor Verwechselung solcher „Petrifikationen" mit wahren Verknöcherungen. Die Differential-Diagnose, besonders zu den nicht traumatischen Formen der T. o., kann wirklich Schwierigkeiten machen. Doch zeigen röntgenologisch die wahren Verknöcherungen eine Struktur, während Kalkherde meist gleichmäßig dicht erscheinen. Im Notfall muß eine Probeexcision Aufschluß geben. Hier erwähnen möchte ich die sehr seltenen Fälle von „Kalkgicht", die ja auch eine gewisse Ähnlichkeit mit unseren Prozessen zeigen. Ich denke besonders an die Fälle, die Neuwirth und Israel veröffentlicht haben. Bei Neuwirths Fall traten bei einer 31jährigen Frau unter Fieber und Schmerzen überall da, wo Sehnen und Bänder vorhanden, kleine Knötchen auf, die sich allmählich vergrößerten, zu Platten konfluierten und knochenhart wurden. Die Probeexcision ergab nur Verkalkung, keine Knochenbildung. Bei Israel war es ein 11jähriger Knabe, bei dem sich in der Umgebung des Schultergelenks massenhafte Kalkablagerungen fanden. Das Röntgenbild dieses Falles belehrt nach Israel vortrefflich über den Unterschied von Kalk- und Knochenschatten. Er sagt: „Der Kalk erscheint wohllos in den Weichteilen verspritzt. Er hält sich an kein anatomisches Gebilde, ist gleichmäßig dunkel ohne eine streifige Struktur." Virchow erwähnt den Fall von Herm. Meyer, in dem ein großer Teil der Unterschenkelmuskeln verkalkt war. Dem entspricht eine Beobachtung aus der hiesigen Orthopädischen Abteilung. Ich will den Fall hier kurz

schildern: Es handelt sich um einen 37jährigen Mann, der wegen Plattfußbeschwerden, die etwa seit drei Wochen bestehen, in die Klinik kommt; es besteht beiderseits ein mäßiger pes valgo-planus; außerdem findet sich im Bereich des rechten M. tibialis ant., etwa von der Mitte des Unterschenkels beginnend, eine spindelförmige harte Geschwulst auf dem Knochen, am Fußgelenk aufhörend, und kleinere einzelne spindelförmige Knoten, die nach dem Fußrücken zu verlaufen; auf dem Röntgenbilde sieht man einen mächtigen Schatten von der Mitte des Unterschenkels bis zum Fußgelenk herabziehend, der die Vorderfläche der Tibia, besonders im oberen Teil, teilweise überdeckt; zerstreutere Schattengebilde setzen sich über den ganzen Fußrücken bis über die Metatarsalia fort, etwa dem Verlauf der Sehnen entsprechend; die Schatten zeigen jedoch keine ausgebildete Knochenstruktur, sondern sind ganz gleichmäßig dunkel. Man könnte in diesem Fall an eine Verknöcherung des M. tibialis ant. und der auf dem Fußrücken verlaufenden Sehnen denken. In der Anamnese ist kein Anhalt dafür, ferner spricht das Röntgenbild nur für Verkalkung. Die Lokalisation und Ausdehnung des Prozesses wären auch für eine Myos. bzw. Tend. ossif. ganz ungewöhnlich. Allerdings ist die Aetiologie und Genese dieser Verkalkung ganz dunkel.

Von besonderem Interesse scheinen mir die Exostosen in ihrem Verhältnis zur T. o. zu sein. Nicht die kartilaginären Exostosen — diese kommen differential-diagnostisch kaum in Betracht wegen ihres typischen Röntgenbefundes und ihres selten solitären Auftretens —, sondern die Exostosen, die man als Skelettvariationen betrachtet, die meist nur Vergrößerungen schon vorhandener Knochentuberositäten darstellen, diejenigen, die Virchow als „hyperplastische Osteome" bezeichnet, und die heute auch „Sporne" genannt werden. Es handelt sich bei diesen Bildungen um ein Übermaß oder einen „Exzeß" (Virchow) von Knochenproduktion an den Sehnenansatzstellen, während die Verknöcherungen, die wir mit dem Namen der T. o. belegen, primär und isoliert im Sehnengewebe auftreten. Doch kann man eine Ähnlichkeit zwischen diesen Bildungen nicht ableugnen. Denn bei einer Exostose, die weit in die Sehne hineinwuchert, ist schließlich eine aktive Beteiligung des Sehnengewebes sehr gut denkbar. Es beteiligen sich ja an der Heilung eines Knochenbruches nicht

nur das Periost, sondern auch alle umgebenden Gewebe. Nach Köhler werden in einem großen Prozentsatz bei normalen Menschen solche appositionelle Ossifikationen gefunden. Den Anatomen sind diese Bildungen schon seit langem bekannt, und heute werden sie noch von den Röntgenologen am häufigsten beobachtet. Am Ansatz der Trizepssehne am Olecranon finden wir einen knöchernen Dorn, den „processus anguli olecrani", nach Esau „etwa in 2—3 Proz. unter wahllos untersuchten Menschen", am Calcaneus, am Ansatz der Achillessehne und plantar hinten, wo die kurzen Beuger ansetzen, den sogenannten Calcaneussporn, der meist Beschwerden macht. Ferner sind noch häufig nach Köhler dornförmige Ossifikationen der Sehnenansätze des M. glutäus medius, seltener des M. glutäus minimus, obturator internus und piriformis am Trochanter maior und des Ansatzes der Iliopsoassehne am Trochanter minor. Seltener sind exostotische Ossifikationen an der Patella, die in die Quadrizepssehne hineinreichen. Der von Esau und Chrysopathes beschriebene Occiputsporn, ein Analogon zum Calcaneussporn, gehört ebenfalls hierher. Nach der Ansicht von Chrysopathes soll er infolge des Zuges des Lig. nuchae entstehen. An der Tuberos. radii kommt ebenfalls eine in den Sehnenansatz des Bizeps brachii hineinwuchernde Dornbildung vor. Diese Ossifikationen sollen sogar bis Kleinfingergröße erreichen können (Köhler). Hier wie bei anderen Dornbildungen sollen traumatische Einwirkungen ätiologisch eine Rolle spielen. Es würden dann hierher die Band- und Sehnenverknöcherungen in der Nachbarschaft von Gelenken gehören, die beruflich sehr stark beansprucht werden. Meist läßt sich ein Zusammenhang zwischen Trauma und Exostose jedoch nicht klar erweisen, und oft ist er ganz abzulehnen. Auch das öftere doppelseitige Auftreten spricht gegen traumatische Entstehung. Höchstens könnte man annehmen, daß eine schon vorhandene Exostose in ihrem Wachstum durch ein Trauma begünstigt wird. In den mittleren Lebensjahrzehnten, überhaupt mit zunehmendem Alter, treten sie häufiger auf. Viele Autoren, besonders Köhler, sind der Ansicht, daß der Arteriosklerose eine große Bedeutung für die Entstehung der Exostose zukommt, ebenso anderen Prozessen, die die Blutversorgung, die Ernährung beeinträchtigen. Das soll das Auftreten von Exostose bei Osteoarthritis

deformans der Nachbarschaft, bei Gicht und nach schwerer Gonorrhoe beweisen. Allerdings muß nach Köhler erst ein Trauma als auslösende Ursache hinzukommen, jedoch kann es ein äußerst geringfügiges sein, das beim vollkommen Gesunden überhaupt keine Folgeerscheinungen hervorruft. Gar nicht erklärbar wären dann aber Befunde von Spornbildungen bei ganz gesunden, jugendlichen Individuen, wo man sie oft doppelseitig sehr gut ausgebildet findet. Hier redet man dann mit Bestimmtheit von Skelettvarietäten, als welche ja von vielen die tendinösen Exostosen überhaupt bezeichnet werden. Beim Occiputsporn hat man auch von einer congenitalen familiären Skelettanomalie gesprochen, da man bei mehreren Geschwistern die gleiche Affektion fand. Letzten Endes ist aber die Entstehung der Exostosen noch durchaus unklar, und die Annahme einer besonderen Veranlagung, einer gewissen knochenbildenden Diathese, unentbehrlich. Sicher dürfte man sich hier an der Grenze vom Normalen und Pathologischen befinden. Und hochwahrscheinlich ist es, daß diesen Bildungen oft gleiche Prozesse zugrunde liegen wie der T. o. Der Hauptunterschied zwischen der T. o. und diesen Exostosen besteht eben darin, daß bei den letzteren der Prozeß von den Sehnenansatzstellen ausgeht, während bei der T. o. die Verknöcherungsherde mitten im Sehnengewebe vom Knochen entfernt auftreten. Natürlich ist es möglich, daß sekundär bei der T. o. die Knochenneubildung mit dem Skelettknochen eine Verbindung eingeht. Daher wird es in manchen Fällen nicht zu entscheiden sein, ob es sich nur um eine besonders große Exostose handelt, oder um eine T. o., die nach der Ansatzstelle am Knochen zu fortschritt.

Von den Knochenneubildungen bei der T. o. zu unterscheiden sind auch die Sesambeine, die ja als abnorme Knocheneinlagerungen in die Sehnen imponieren. Nach Pfitzner sind sie echte Knochen, die neben der stets vorhandenen typischen Lage eine typische Form besitzen. Außerdem stellen sie vererbte echte Skelettstücke dar, die beim Menschen zwar als Rudimente erscheinen, sich aber durch die ganze Reihe der Säugetiere verfolgen lassen. Diese Tatsachen, vor allem ihre typische Lage, müssen eine Verwechselung mit einer heteroplastischen Knochenbildung unmöglich machen. Kommen doch dort, wo die Verknöcherungen der T. o. auf-

treten, keine Sesambeine vor, abgesehen von der Trizepssehne am Ellenbogen. An dieser Stelle sollen Pfitzner, Virchow, Chenal und Tillesen ein Sesambein gefunden haben. Nach Pfitzner ist das Sesambein des Ellenbogens sehr selten. Vielleicht hat es sich in den Fällen mit Sesambeinen in der Trizepssehne in Wirklichkeit doch um eine T. o. gehandelt. Für die echten Sesambeine ist es charakteristisch, daß sie stets beiderseits vorkommen, auch ihre knorpelige Anlage. Nun kann allerdings die Feststellung des doppelseitigen Vorkommens Schwierigkeiten machen insofern, als sie in dem Grad ihrer Ausbildung oft nicht übereinstimmen, auch nicht immer zu demselben Zeitpunkt ossifizieren. Das Sesamum genu sup. laterale, die sogenannte Fabella, im lateralen Gastroknemiuskopf, könnte evtl. mit einer Verknöcherung der Sehne verwechselt werden. Doch handelt es sich hier um das häufigste und somit bekannteste Sesambein, und andererseits ist von einer T. o. dieser Stelle noch nichts beobachtet worden. (Häufiger noch hat die Fabella Anlaß zu Verwechselungen mit einem Corpus liberum des Kniegelenks gegeben.) Nach Sonntag scheinen zwischen der mehr oder weniger ausgesprochenen Verknöcherung eines Sesambeines Beziehungen zu bestehen, die unserem Krankheitsbild der T. o. verwandt sind. Köhler hat nämlich einen Fall von Abriß der lateralen Gastroknemiussehne veröffentlicht, bei dem der Fabellaschatten infolge ausgesprochener Sklerose, wahrscheinlich entstanden infolge Reizes durch den Unfall der Sehnenabreißung, im Rö.-Bild auffallend deutlich war, auch auf der Dorsalaufnahme durch den Tibiaschatten hindurch. Erwiesen ist es allerdings noch nicht, daß Sesambeine durch irgendwelche Reize zur schnelleren Verknöcherung oder gar Vergrößerung angeregt werden können. Doch wäre es theoretisch denkbar. Daß überhaupt Sesambeine differentialdiagnostisch bei der T. o. in Frage kommen können, beweist auch der Fall von Goddu, wo ein Sesambein der Peronaeussehne an der Basis des 5. Metatarsalknochens nicht ganz auszuschließen ist.

Bei Betrachtung der Fälle — um auf die T. o. als einheitliches Krankheitsbild zurückzukommen — ergeben sich einzelne Verschiedenheiten im Verlauf. Schon die Entwicklungszeiten variieren. In manchen Fällen kommt es verhältnismäßig schnell zur vollen Entwicklung einer Sehnenverknöche-

rung, in anderen geht es sehr langsam, wie im Falle Jacobsthal. Worauf diese Unterschiede beruhen, ist nicht festzustellen. Ob die ausgebildeten Verknöcherungen eine wirkliche Neigung zur Rückbildung besitzen, läßt sich auch nicht ganz sicher entscheiden. Nadler hat mit Sicherheit eine Rückbildung beobachtet. Auch die Fälle Lehmanns zeigen die Möglichkeit spontaner Besserung. Meist hat man jedoch den Eindruck, daß die Knochenneubildungen, wenn sie den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht haben, stationär bleiben. Nach den Beobachtungen bei der M. o. scheint aber das Stationärbleiben über Jahre hinaus nicht der Fall zu sein, sondern es treten dann doch Rückbildungen auf, besonders bei den traumatischen Formen (Küttner). Nun ist das Material der Sehnenverknöcherungen noch zu klein, dazu kommt, daß nur ein Teil der Fälle wegen bestehender Beschwerden operiert wird, und der andere Teil sich der Beobachtung entzieht. Systematische, jahrelange Beobachtung der Fälle, wie es Machol bei der M. o. nach Luxatio cub. post. durchgeführt hat, könnte hierin Entscheidendes zutage fördern. Nur bei den neurotischen Verknöcherungen ist es nach Geldmacher charakteristisch, daß sie in keiner Weise zur Rückbildung neigen.

Komplikationen ernsterer Natur sind bei der T. o. noch nie beobachtet worden. Knochenbildungen in der Quadrizepssehne halten Wunsch und Axhausen für das prädisponierende Moment einer Quadrizepssehnenruptur. Immerhin sind solche Fälle aber selten. Da nun auch schwere, dauernde Funktionsstörungen nicht häufig sind und Komplikationen kaum vorkommen, außerdem das Wachstum der Knochenbildungen begrenzt, kein fortschreitendes, geschwulstmäßiges ist, muß man die Prognose der T. o. als günstig bezeichnen. Ganz für sich stehen aber in dieser Hinsicht die neurotischen Formen, wo die Prognose vom Grundleiden beherrscht wird.

Es entsteht nun die Frage, ob man irgendwie therapeutisch bei den Sehnenverknöcherungen vorgehen soll. Bei den neurotischen Formen kommt eine spezielle Behandlung der Verknöcherung kaum in Frage, hier steht die Behandlung des Nervenleidens im Vordergrunde. Wie oben schon erwähnt, macht ein großer Teil der anderen Formen von Verknöcherungen, und zwar sowohl während der Entwicklung als auch im ausgebildeten Zustand, keine Beschwerden und oft auch

keine Funktionsstörungen. In diesen Fällen ist natürlich gar kein Anlaß zu einer Therapie gegeben. Anders dagegen in den Fällen, wo mehr oder weniger starke Beschwerden und Funktionsstörungen, vielleicht sogar dauernd, vorhanden sind. Bei den traumatischen Formen muß man schließlich noch in der Behandlung unterscheiden, je nachdem es sich um eine ausgebildete T. o. handelt, oder um eine in Entstehung begriffene. Im letzteren Falle, wo das klinische Bild von den unmittelbaren Folgen des Traumas, der Quetschung oder Zerrung, beherrscht wird, und wo man der betroffenen Stelle noch gar nicht ansehen kann, ob sich eine T. o. daraus entwickeln wird oder nicht, ist natürlich nur völlig konservativ nach den üblichen Prinzipien zu behandeln. Nur ist dabei eine kräftige Massage, von der man bei der M. o. ungünstige Beeinflussung gesehen hat, und deswegen hier ähnliches erwarten müßte, zu unterlassen. Steht man vor einer ausgebildeten Sehnenverknöcherung, so ist die Frage: konservative oder operative Behandlung. Da die T. o. kein das Leben gefährdendes Krankheitsbild darstellt, so ist ein unbedingtes Operieren ja nicht notwendig. Lehmanns Fälle zeigen, daß eine streng durchgeführte konservative Behandlung mit Moor- und Thermalbädern, Heißluft, Dampfdusche u. a. gute Erfolge erzielen kann. Und gerade in der letzten Zeit hat man bei der M. o. mit konservativer Therapie ebenfalls sehr gute Erfahrungen gemacht. Es ist also auf jeden Fall ein konservatives Vorgehen zu versuchen. Nun gibt es Fälle, wo sich daraufhin auch nach Monaten die Beschwerden nicht bessern, wie auch in unserem Fall 2. Fortdauer oder Verschlimmerung der Beschwerden, keine Besserung der Funktionsstörungen werden doch immer eine genügende Indikation zum operativen Eingriff abgeben. Man braucht ja nicht gerade nach den bekannten radikalen Richtlinien, die Helferich seinerzeit für die Behandlung der M. o. aufgestellt hat, zu verfahren. Den darin vertretenen Standpunkt wird wohl heute niemand mehr einnehmen. Durch Ausschälung, evtl. noch Abmeißelung des Knochenstückes, wird das Übel beseitigt. Die in der Literatur niedergelegten Fälle und unsere Fälle 1 und 2, die so behandelt wurden, zeigen alle ein auch funktionell gutes Resultat. Man kann also zum mindesten sagen, daß den Patienten durch die Operation kein Schaden zugefügt wird. Als weiterer Versuch einer konservativen

Therapie wäre vielleicht eine Behandlung mit Fibrolysininjektion zu denken. Nicolai, Großkurt, Aizner und Ludloff haben bei der M. o. angeblich günstige Erfolge mit diesem Mittel erzielt (Küttner). Doch liegen darüber zu wenig Beobachtungen vor, um den Wert dieser Behandlung abschätzen zu können. Immerhin würde dieses Verfahren, da zahlreiche Injektionen notwendig sind, doch auch ein etwas kompliziertes sein. Erwähnen möchte ich hier nur noch, daß man, ganz vereinzelt allerdings, zur Behandlung der M. o. auch Röntgenstrahlen und Diathermie angewandt hat, angeblich mit gutem Erfolg. So hat Fouts einen 16jährigen mit M. o. traum. des Femur behandelt, indem er 40 Mal Diathermie mit Strom von 1700 m.-Amp. für 30 Minuten, mit dem Resultat einer völligen Heilung anwandte, die durch das Röntgenbild bestätigt wurde. Luigi Neri berichtet über Erfolge mit Röntgenstrahlen bei zehn Fällen von M. o. traum., bei denen durch die Bestrahlung ein Schwinden der Ossifikation bzw. volle Wiederherstellung der vorher behinderten Beweglichkeit eintrat. Die Behandlungszeit betrug etwa 2—3 Monate.

Da bei weitem nicht alle Fälle von T. o. operativ behandelt wurden, sind die Verknöcherungsherde natürlich selten einer genaueren pathologisch-anatomischen Untersuchung unterzogen worden. Wo operiert wurde, zeigen die exzidierten Stücke äußerlich kaum Besonderheiten. Meist sind sie von Sehnengewebe umgeben, dessen Fasern fest anhaften. In Fischers Fall besaß das Knochenstück außen teilweise knorpeligen Überzug, der in anderen Fällen nicht vorhanden war. Die Konsistenz der Stücke ist knochenhart. Auf dem Durchschnitt kann man schon makroskopisch deutlich eine Knochenstruktur erkennen.

Virchow hat bei seinen Osteomen drei Varietäten unterschieden: das osteoma durum s. eburneum, wo fast nur Knochengewebe mit Gefäßen und Periost vorhanden ist, das osteoma spongiosum, wo im Inneren eine schwammige, mit Markräumen erfüllte Knochenmasse liegt, und das osteoma medullosum s. myelodes, wo große Höhlen mit Mark bestehen und das Mark oft den größten Teil des Tumors ausmacht. Die mikroskopische Untersuchung der Knochenstücke bei T. o. zeigt nun, daß sie dem 2. Virchowschen Typus des Osteoms am meisten entsprechen. Immer ist der neugebildete Knochen spongiös, mit Markräumen, die reichlich Fettmark

enthalten. Die Entstehung der Knochenbälkchen geht teils fibroplastisch, teils chondroplastisch vor sich. Im letzteren Falle nehmen die langgestreckten, spindelförmigen Zellen des Bindegewebes unter allmählichem Dickerwerden eine mehr rundliche Form an, sie umgeben sich mit Kapseln und schließen bläschenförmige Kerne ein, bis schließlich der fertige Knorpel sichtbar wird. Von außen nach innen nimmt diese Änderung des Bindegewebes zu. Indem nun die Knorpelzellen nach Verlust ihrer Kapseln kleiner und schmäler werden unter gleichzeitiger Verdichtung der Zwischensubstanz, kommt schließlich das Knochengewebe zustande. Diesen Entstehungsmodus zeigt Rothschilds Fall 2. Ähnlich verhält es sich in den anderen Fällen in bezug auf die Knochenbildung über das Knorpelgewebe. Doch zeigen die anderen Fälle neben dieser indirekten gleichzeitig die direkte Entstehung aus dem Bindegewebe, indem sich die Bindegewebszellen allmählich direkt in Knochenkörperchen und die Zwischensubstanz in Knochengrundsubstanz umwandeln. Das spongiöse Knochengewebe füllt meist den größten Teil der Neubildung mit Ausnahme der Randpartien aus. Das die Zwischenräume der Knochenbälkchen ausfüllende Fettmark ist meist zellarm und von Blutgefäßen durchsetzt. Die Knochenbälkchen selbst können einen regelmäßigen Osteoblastenbelag aufweisen. Oft ist das Knochengewebe netzförmig angeordnet. Der Übergang zum normalen Sehnengewebe kann ein kontinuierlicher sein, ohne sehr scharfe Absetzung, oder die Knochenneubildung kann von einer periostartigen Bindegewebsschicht umgeben sein, die sich in das intratendinöse Stützgewebe fortsetzt. Dieses geht immer irgendwie in die Neubildung über. Die Randpartien können sich dadurch auszeichnen, daß gerade hier die Änderung des Bindegewebszellcharakters auffällig wird. So fand sich in Densows Fall in einiger Entfernung vom Ossifikationsherde normales Sehnengewebe, in dessen nächster Umgebung das Zellgewebe homogener, zellärmer wurde, und die Zellen in der oben erwähnten Weise sich änderten. Das Vorhandensein von Zysten wie in unserem Fall 1, fand ich in keinem anderen Fall beschrieben, doch dürfte es nicht so selten sein. Das mikroskopische Bild der wenigen, so untersuchten Fälle von T. o. zeigt also im Prinzip keine Unterschiede zu dem bei anderen heteroplastischen Knochenbildungen, wie z. B. der

Myos. ossif. Es ist aber noch nicht eine direkte aktive Beteiligung der Sehnenfasern und -zellen an dem Verknöcherungsprozeß nachgewiesen worden, während bei der M. o. Busse eine aktive Beteiligung der Muskelfasern behauptet.

Was ist nun das Wesen des Prozesses bei der Tendinitis ossificans? Der Name Tendinitis ossificans besagt, daß es sich um eine Entzündung handelt. Nun behauptet Frangenheim, daß dieser Name nicht zu Recht besteht, da er in seinem Falle bei der mikroskopischen Untersuchung keine entzündlichen Veränderungen finden konnte. Nun sind allerdings noch von keinem im histologischen Präparate beobachtete Zeichen einer entzündlichen Entstehung mitgeteilt worden. Doch spricht das ja noch nicht dagegen. Denn die Zahl der histologisch untersuchten Fälle ist sehr gering, außerdem ist es möglich, daß die untersuchten Verknöcherungen schon längere Zeit den Höhepunkt ihrer Entwicklung überschritten hatten, und daß in diesem Stadium überhaupt nicht mehr oder nur sehr schwer Zeichen einer abgelaufenen Entzündung zu finden sind. Ferner spricht der klinische Verlauf, wo Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit da sind, durchaus für Entzündung. Schon wiederholt wurde auf die Verwandtschaft mit der M. o. hingewiesen. Bestimmt handelt es sich bei der T. o. im Prinzip um dieselben Vorgänge, die auslösenden Ursachen sind die gleichen, der Prozeß kann von den Sehnen auf die Muskulatur übergreifen und umgekehrt. Da nun bei der M. o. die entzündliche Entstehung sichergestellt ist (Küttner), muß man schon aus diesem Grunde das gleiche für die T. o. annehmen. Laurence, Lejars und de Sarlo sprechen von Osteomen, einer Bezeichnung, die am allerwenigsten berechtigt ist, wenn man auch in älteren Zeiten allgemein davon sprach. Virchow u. a. nehmen dann bei den „Osteomen" ein Zwischenglied zwischen Entzündung und Geschwulstbildung an. Um eine wirkliche Geschwulstbildung handelt es sich hier aber nicht, denn einmal ist das Wachstum kein unbegrenztes, und dann vor allem spricht die vorhandene Neigung zur Rückbildung dagegen.

Darüber, welches Gewebe es eigentlich ist, das sich aktiv an der Knochenbildung beteiligt, ist viel gestritten worden, hauptsächlich bei der M. o. Da diese Grundfragen aber bei allen heteroplastischen Knochenbildungen zu erörtern sind, müssen wir die Beobachtungen auf dem gesamten Gebiet be-

rücksichtigen. Viele Autoren (Schulz u. a.) nehmen einen periostalen Ursprung der Verknöcherungen an; so suchen Fiedler, Sonntag und Debongnie ihre Befunde zu erklären. Abgerissene (infolge Trauma) und verlagerte Periostsẗcke spielen in den Erklärungen eine große Rolle. Sudek spricht in diesem Sinne von einer „anatomischen Disposition". Daß nun Periost Knochen zu bilden vermag, ist gar nicht zu bestreiten. Es müßte nun jedes Trauma leicht eine Periostverletzung herbeiführen. Bei stärkeren Traumen wird man das nicht ablehnen können. Bei leichten Traumen ist es schon schwerer, sich das vorzustellen, und doch genügen solche auch zur Herbeiführung einer Knochenbildung. So reagierte in Hörings Fall die rechte Achillessehne, die nur ganz leicht vom Trauma getroffen war, ebenfalls sofort mit Verknöcherung. Marcus und Galley haben an der Leiche Experimente vorgenommen und gezeigt, daß sehr starke Kräfte notwendig sind, um Periostabrisse zu erzielen. Die Experimente von anderen Autoren, die künstlich Periost verpflanzt haben, und ähnliche Versuche beweisen ja nichts Neues, denn Periost kann Knochen bilden. Küttner weist mit Recht darauf hin, daß die aus verpflanztem Periost hervorgegangenen Bildungen niemals die Wachstumstendenz aufweisen, wie sie bei der M. o. beobachtet wird. Hätte eine Periostverletzung nach einem Trauma stattgefunden, so ist doch anzunehmen, daß an der geschädigten Stelle des Knochens eine Veränderung auftreten müßte. Das Fehlen einer Verbindung des Ossifikationsherdes mit dem Skelettknochen und die Entfernung vom Knochen, z. B. bei den Tenotomieknochen, sowie das Intaktsein des Skelettknochens bei autoptisch untersuchten Fällen, sprechen gegen eine periostale Entstehung. Bei den Tenotomieknochen, die nach Operation entstanden sind, ist ja sogar eine Periostverletzung sicher auszuschließen. Weitere Gegenbeweise stellen die nicht traumatischen und neurotischen Verknöcherungen dar, besonders diejenigen, die sich bei still im Bett liegenden Paraplegikern entwickelten. Vollkommen ablehnen läßt sich die Beteiligung des Periosts nicht dort, wo die Knochenbildungen in Verbindung mit dem Knochen stehen, also exostosenartig, wie in mehreren Fällen Lehmanns, und im 3. Falle Sonntags, wo die Achillessehne unmittelbar über dem Ansatz verletzt wurde, und die Ossifikation daraufhin vom Ansatz ausgehend die Sehne ergriff.

Nun sind aber genugsam Fälle bekannt — z. B. die Knochenbefunde in Laparatomienarben und Schußnarben (Hart), Charles Fall (Verknöcherung in der Aponeurose des M. obliqu. ext. abdom.), ferner die Verknöcherung der Nervenscheide des N. ischiadicus, wie sie Pick, Deutsch und Heberling beobachtet haben —, wo die Ossifikationen fernab von jedem Knochen und periostalem Gewebe aufgetreten sind, ein Beweis, daß ohne Periost Knochen entstehen kann. Den experimentellen Beweis haben die Versuche von Liek, Sacerdotti und Frattin geliefert. Diesen Autoren gelang es, durch Unterbindung der Gefäße in Kaninchennieren echten Knochen zu erzeugen. Die histologischen Befunde hauptsächlich weisen dagegen auf das Bindegewebe als Matrix für die Knochenbildung. Nach Höring ist allerdings eine Beteiligung des Sehnengewebes nicht sicher auszuschließen. Bei den Muskelverknöcherungen sind Cahen, Petzold, Ziegler u. a. ganz entschieden für die Entstehung aus dem intramuskulären Bindegewebe. In Hoffas Fall (Knochenbildung in der Plantarfascie) erwies es sich einwandsfrei bei der histologischen Untersuchung, die von Borst ausgeführt wurde, daß der Knochen durch Metaplasie aus dem Bindegewebe der Fascie hervorgegangen war. Ribbert hat sich lange gesträubt, die Metaplasie anzuerkennen. Er sagt: „Auch die Osteogenese im Muskel und in der Fascie wird wahrscheinlich von Abkömmlingen des Skeletts geleistet, indem Periostzellen in das entzündete oder zerrissene Gewebe einwandern.“ Tsunoda hat aber experimentell nachgewiesen, daß Osteoblasten nicht wandern können; daraufhin kam Ribbert dazu, die Osteoblasten aus den wieder vollkräftig gewordenen Bindegewebszellen abzuleiten (Ewald). Nach Hart ist die heterotope Knochenbildung überall im menschlichen Organismus möglich, wo Bindegewebe sich in einem Reizzustande befindet, also junge, wuchernde Elemente vorhanden sind, aus denen ein osteoplastisches Gewebe hervorgehen und den Kalk aus den zirkulierenden Säften an sich ziehen kann. Liek hält nun die Verknöcherung von Bindegewebe — mag man sie als Metaplasie oder als Gewebsvariation bezeichnen — durch seine und andere derartige Versuche als ganz exakt und einwandsfrei bewiesen. Bei der Myos. ossif. nimmt man heute allgemein die Entstehung des Knochens aus dem intramuskulären Bindegewebe an. Für die Sehnenverknöcherungen

müssen wir das intratendinöse Stützgewebe, das dem Perimysium internum der Muskulatur entspricht, als Grundlage für die Knochenbildung bezeichnen.

Warum aber, aus welchem letzten Grunde es zur Knochenbildung kommt, ist eine unentschiedene Frage. Zahlreiche Theorien sind aufgestellt worden. In früherer Zeit führte man die Entstehung von Knochen an solchen Stellen, wo normalerweise keiner vorkommt, auf embryonale Keimverlagerungen zurück. So denkt Cahen im Sinne der Cohnheimschen Theorie an eine Störung der Keimanlage; ein Trauma soll die Gleichgewichtsverhältnisse der verschiedenen Gewebsarten stören und die vorhandenen Keimanlagen zum Wachstum anregen. Auch Straßberg glaubt in seinem Falle an einen versprengten Knochenkeim, da sich keinerlei Anhaltspunkte dafür ergeben, daß die Knochenbildung in seinem Fall die Folge irgendeines lokal zur Kalkablagerung führenden pathologischen Prozesses wäre. Doch entbehrt diese Theorie des Beweises. Hier erwähnen möchte ich nach Frejka die Feststellung Leriches, daß die Knochenneubildung an die Bildung von embryonalem Gewebe gebunden ist, wie es bei der Organisation eines Blutergusses oder bei entzündlichen Vorgängen im Gewebe entsteht; auch Granulationsgewebe ist als embryonales Gewebe aufzufassen. Dittrich erwähnt, daß nach den neuesten Untersuchungen überall im Körper, besonders perivasculär, Keimgewebslager vorhanden sind. Lang faßt die neueren Anschauungen dahin zusammen, „daß über den ganzen Organismus ein besonderer Zellstamm verteilt ist, der die differenzierende ontogenetische Entwicklung zu spezifischen Elementen, den Fibroblasten, Endothelien usw., nicht mitgemacht hat, sondern für immer als Mesenchym mit uneingeschränkten prospektiven Potenzen (Maximow) im embryonalen Zustand verharrt" (Dittrich). Demnach wären also im Körper Zellsysteme vorhanden, die gegebenenfalls auf bestimmte Reize hin vielleicht auch eine abnorme Knochenbildung erzeugen könnten.

Auch die Möglichkeit atavistischer Einflüsse ist in Erwägung gezogen worden. So deutet Didier z. B. das Auftreten von Ossifikationen in der Linea alba als Atavismus. Da die Inscriptiones tendineae des M. rectus abdom. Reste von Bauchrippen darstellen und sich Ossifikationen der Linea alba bei Krokodilen, Monotremen und Marsupialiern finden,

außerdem die Lin. alba auch als Fortsetzung des Prozessus xiphoid. sterni aufgefaßt werden kann, ist Didier der Ansicht, daß auf diese Weise in der Gegend der Linea alba gleichsam eine latente Ossifikationsbereitschaft zustande kommt, die nur auf einen entsprechenden Reiz wartet, um mit Knochenbildung zu antworten. Borst glaubt bei Hoffas Fall in der Knochenbildung einen Ausdruck der örtlichen Disposition zu erblicken, für deren Erklärung wiederum „phylogenetische Tatsachen" zur Verfügung stünden. Hier zu erwähnen wäre auch, daß man zu unseren Verknöcherungen als Analogon die Sehnenverknöcherungen auffassen kann, wie sie regelmäßig namentlich bei den Vögeln vorkommen. Schon Virchow sagt sehr launig: „Wer Putenbraten speist oder sonst einen edleren Vogel genießt, der wird ganz gewöhnlich feine Knochenbälkchen an der Stelle der Sehnen finden."

Andere teilen dem Bluterguß eine wichtige Rolle zu. So schreiben Steiger, Meyer, Kisgen in ihren Fällen dem Haematom die entscheidende Rolle bei der Verknöcherung zu. Schuh und in der neueren Zeit Bullitt glauben sogar an eine aktive Beteiligung der Coagula an der Gewebsneubildung, wenigstens bei schweren Verletzungen mit Bluterguß. Für diese Knochenbildungen will Bullitt die Bezeichnung „ossifizierende Haematome" vorziehen.

Ewald hält die Synovialflüssigkeit für wesentlich beim Zustandekommen von Knochenneubildungen. Bei Extremitätenverletzungen in der Nähe der Gelenke soll der Austritt von Synovia durch einen Kapselriß den Anlaß zur Ossifikation abgeben. „Die Synovia reizt das Bindegewebe, ob nur durch primäre Inkrustation der Gewebe mit Kalksalzen, oder auf andere noch unbekannte Weise zur chondrogenen oder direkten Knochenbildung". Ewald gibt aber selbst zu, daß nur ein Teil der Fälle sich so erklären läßt, andere aber unklar bleiben, ebenso wie die Sehnenverknöcherungen. Einige Experimente, die er zur Erhärtung seiner Theorie an Kaninchen unternahm, verliefen überdies negativ.

Diese und alle anderen Theorien, die sämtlich zu beschreiben zu weit führen würde, geben doch keine restlos befriedigende Erklärung, vor allem nicht deswegen, weil immer nur in einem Teil der Fälle die Verknöcherungen sich bilden. Werden doch oft genug große Sehnen von einem schweren Trauma getroffen, ohne daß es zur Knochenbildung

kommt. Auch nicht jeder Tabiker oder Paraplegiker bekommt Verknöcherungen. Virchow hat für alle Fälle von heterotopen Knochenbildungen einen „gewissen Allgemeinzustand" angenommen, den er mit dem Namen „Diathesis ossifica s. ossea" bezeichnete. Die meisten späteren Autoren nahmen ebenfalls diese Diathese an. Schon der Umstand, daß nur manche Menschen mit Knochenneubildung reagieren, zwingt zur Annahme einer individuellen Disposition. Und auch heute ist es in Ermangelung eines Besseren unmöglich, auch bei der Tendinitis ossificans, zur Erklärung dieser Befunde auf eine ossifizierende Diathese zu verzichten.

Literatur.

Aizner, Zur Heilung der Myositis ossif. durch Fibrolysin. Münch. med. Wochenschrift 1909, Nr. 16.

Albert, E., Achillodynie. Wiener med. Presse, Bd. 34, H. 2, 1893.

Asada, Tameyoshi, und Seiichiro Kato. Zur Aetiologie der sog. Schlatterschen Krankheit. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 48, H. 2, 1927.

Axhausen, Beitrag zur Aetiologie der Quadrizepssehnenruptur. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 82, 1906.

Blencke, Beitrag zur Patella bipartita. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 42, H. 5.

Bullitt, James B., Ossifying hematoma. California a. Western med. Bd. 27, Nr. 4, 1927. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgebiete, Bd. 42, H. 12/13, 1928.

Buxton, J. D., Tumours of tendon and tendon sheats. Brit. journ. of surgery vol. X no 40. 1923. April. Ref. Zbl. f. Chir. 51. Jhg., Nr. 7, 1924.

Cahen, Über Myositis ossificans. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 31.

Charles, S. F. A., Traumatic ossification of tendon. Brit. med. journ. 1912. April 1927. Ref. Zbl. f. Chir. 39. Jhg., Nr. 31.

Chrysopathes, Der Occipitumdorn, ein Beitrag zum Calcaneussporn. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 110, 1911.

Debongnie, M., Rupture du tendon du triceps fémoral. Arch. méd. Belges, 1895. April. Ref. Zbl. f. Chir., 22. Jhg., Nr. 29.

Dejerine et Ceilher, Para-ostéo-arthropathies des paraplégiques par lésions médullaires. Revue de neurologie 1919, Nr. 5. Ref. Zbl. f. Chir., 47. Jhg., Nr. 28.

Densow, Über Sehnenverknöcherungen nach Trauma. Inaug.-Diss. Königsberg 1907.

Deutsch, Ein Fall von Knochenneubildung in der Nervenscheide des Ischiadicus nach Schußverletzung. Mü. med. Wochenschrift 1917, Nr. 7, Feldärztliche Beilage 7.

Dick, Gertrud, Zur Klinik und Pathogenese der heterotopen Knochenbildungen nach Trauma. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1924.

Didier, Robert, L'ossification des cicatrices opératoires. Gaz. des hôp. civ. et milit. Jhg. 100, Nr. 32, 1927. Ref. Zrtlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 32, H. 3.

Dittrich, Klaus v., Über Sehnenregeneration. Arch. f. orth. und Unfall-Chir., Bd. 25, H. 3, 1927.

Esau, Bemerkungen zu den Spornbildungen (Olecranon- und Occipitumsporn), Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 117, 1912.

Ewald, Paul, Über Myositis ossif. nach Traumen, bei Frakturheilungen und Arthropathien. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 107, 1910.

— Zur Aetiologie der Myositis ossif. traumatica. Ztrbl. f. Chir., 37. Jhg., Nr. 22, 1910.

Fiedler, Ein Fall von Verknöcherungen in der Trizepssehne nach Trauma. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Bd. 24, H. 6.

Fischer, Metaplastische Knochenbildung. Mü. med. Wochenschrift 1927, Nr. 28.

Fog, Myos. ossif. traumatica, Hospitalstidende, Jhg. 63, Nr. 46, 1920. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 11, H. 6, 1921.

Fouts, R. W., Myos. ossif. traumatica. Arch. of physical therapy, X-ray, radium, Bd. 7, Nr. 8, 1926. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 36, H. 14, 1927.

Frangenheim, P., Tendinitis ossificans traumatica der Tricepssehne. M. Kl. 1909, 5. Jhg., Nr. 8.

Frejka, Bedrich, Heterotopische Ossifikation und Myositis ossif. progressiva. Sborník prací. Jhg 2, H. 3, 1927. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 39, H. 7, 1927.

Geldmacher, Max, Beitrag zu den parartikulären Verknöcherungen nach Querschnittsläsion d. Rückenmarks. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 191, H. 3/4, 1925.

Gerstenberg, Eric G., A case of myos. ossif. traum. occuring in the region of the patella. Glasgow med. journ., Bd. 103, Nr. 1, 1925. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. u. ihre Grenzgeb., Bd. 31, H. 5.

Goddu, Louis A. O., Ossification of the peroneal tendon or sesamoid in the region of its attachment at the base of the fifth metatarsal. Boston med. a. surg. journ., Bd. 192, Nr. 19, 1925. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. u. ihre Grenzgeb., Bd. 32, H. 6.

Gottstein, Bericht über die Sitzung der Breslauer Chirurg. Gesellschaft vom 12. Juni 1911. Ztrbl. f. Chir., 38. Jhg., Nr. 33.

Haenisch, Fall von exzessiver Verknöcherung ausgedehnter Muskelpartien an beiden Hüften und Knien. Fortschritte a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Bd. 29, H. 3.

Haglund, Patrick, Beitrag zur Klinik der Achillessehne. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 49, H. 1, 1928.

Hart, Über Knochenbildung in Schußnarben. Med. Kl. 1917, Nr. 4.

Heberling, Ein Fall von Knochen in der Nervenscheide des Ischiadicus nach Schußverletzung. Mü. med. Wochenschrift 1916, Nr. 37. Feldärztliche Beilage 37.

Hoffa, Albert, Ein Beitrag zu den Erkrankungen der Plantar-Fascie. Ztrbl. f. Chir., 25. Jhg., Nr. 6, 1898.

Höring, Über Tendinitis ossificans traumatica. Mü. med. Wochenschrift 1908, Nr. 13.

Hunter, G. H. V., Myositis ossificans (localized) and tenolith of the quadriceps tendon. Surg. clin. of North America, Bd. 7, Nr. 4, 1927. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 40, H. 14, 1928.

Hüttig, Martin, Über Verknöcherungen in Sehnen. Inaug.-Diss. Leipzig 1925.

Israel, Über neuropathische Verknöcherungen in zentral gelähmten Gliedern. Arch. f. klin. Chir., Bd. 118, S. 507, 1921.

— Über Moysitis ossif. neurotica nach Schußverletzung des Rückenmarks. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen. Bd. 27, H. 4, 1919 21

Jacobsthal, Über Fersenschmerzen. Arch. f. klin. Chir., Bd. 88, 1909.

— Über die in der Adoleszenz auftretende Verdickung d. Tuberos. tibiae. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 86, 1907.

Jefferson, G., A case of myositis ossif. traum., presenting two isolated patches of ossification in the quadriceps, the result of two separate traumatica. Brit. journ. of surgery. Vol. VII., Nr. 25, 1919, Juli. Ref. Ztrbl. f. Chir., 47. Jhg., Nr. 21.

Kallmann, Ossifikation der Sehne des M. adductor longus femoris infolge von Quetschung. Med. Zeitung 1845, 14. Jhg., Nr. 24.

Katz, L., Ein Fall von „Ellbogenscheibe", Patella cubiti. Med. Kl., 11. Jhg., 1915, Nr. 36.

Kienböck, Robert, „Ellbogenscheibe" (Patella cubiti") und Olecranonfraktur. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Bd. 22, H. 1, S. 89.

Kisgen, Über Tendinitis ossif. traumatica. Inaug.-Diss. Köln 1925.

Köhler, Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde. Hamburg 1915.

Krause und Trappe, Ein Beitrag zur Kenntnis der Myositis ossif. progressiva. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Bd. 11, H. 4.

Küttner, Die Myositis ossificans circumscripta. Ergebn. d. Chir. und Orthop., Bd. 1, 1910.

Laurence, Jean, Les ostéomes juxta-tibiaux du ligament rotulien. Journ. des praticiens. Jhg. 37, Nr. 9, 1923. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 22, H. 7, 1923.

Lehmann, Erich, Posttraumatische Ossifikationen im Gebiete des Ellbogengelenks. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 126, H. 3/4.

Lejars, Ostéome volumineux du ligament rotulien. Bull. et mémoires de la soc. de chir. de Paris T. 23. Ref. Ztrbl. f. Chir., 25. Jhg., Nr. 26, 1898.

Liek, E., Experimenteller Beitrag zur Frage der heteroplastischen Knochenbildung. Arch. f. klin. Chir., Bd. 80, H. 2, 1906.

Machol, Die Luxatio cub. post. und ihr Verhältnis zur sog. Myositis ossif. traumatica. Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 56, H. 3, 1908.

Meyer, Ludwig, Verknöcherung der Achillessehne. Berl. klin. Wochenschrift, Jhg. 50, Nr. 28, 1913.

Morgagni, De sedibus et causis morborum. Venetiis 1761. Zit. bei Dick.

Nadler, R., Myositis ossif. traum. mit spontanem Zurückgang der Muskelverknöcherungen. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 74.

Neri, Luigi, Ref. Ztrbl. f. Chir. 1920.

Neuwirth, Über einen Fall von Tendino-Fasciitis calcarea rheumatica. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. und Chir., Bd. 16, H. 1, 1906.

Pick, Ludwig, Über epineurale Knochenbildung im N. ischiadicus bei chronischer Rückenmarkserkrankung. Beiträge z. pathol. Anat. und z. allg. Pathol., Bd. 69, S. 496—507, 1921.

Rammstedt, C., Über traumatische Muskelverknöcherungen. Arch. f. klin. Chir., Bd. 61, 1900, S. 153.

Ribbert, Wesen der Krankheit. Bonn 1909.

Rothschild, Otto, Über Myositis ossif. traumatica. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 28, H. 1, 1900.

Sacerdotti und Frattin, Über die heteroplastische Knochenbildung. Virch. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 168, 1902.

Sainton, Paul et Noël Péron, Ténosite ossifiante et tabes. Paris méd. 12. Jhg., Nr. 41, 1922. Ref. Ztrlorg. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzgeb., Bd. 20, H. 5, 1923.

Sarlo, Eug. de, Su di un caso di osteoma tendineo del quadricipite femorale. Giorn. di med. milit. 58. 1—2, 1910. Ref. Ztrbl. f. Chir., 37. Jhg., Nr. 34, 1910.

Schirren, Ein Beitrag zur Achillodynia syphilitica. Dtsch. Zeitschrift f. Chir., Bd. 67, 1902.

Schuh, Pathologie und Therapie der Pseudoplasmen.

Schwarz, Ein Fall von fibromatöser Verdickung der Achillessehne. Mü. med. Wochenschrift, 1908, Nr. 23.

Sonntag, E., Posttraumatische Verknöcherung im Kniescheibenband. Mü. med. Wochenschrift, 1918, Nr. 14.

Steiger, W., Kasuistische Mitteilungen II. Ein Fall von wahrer Knochenbildung in der Achillessehne, ein Beitrag zur Frage der Tendinitis ossificans. Wien. klin. Wochenschrift, 38. Jhg., Nr. 37, 1925.

Straßberg, Max, Über heterotope Knochenbildungen in der Haut. Virch. Arch., Bd. 203, 1911.

Sudek, Periostabriß als Ursache parostaler Bildung von Callus luxurians. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 150, 1919.

Taubert, Überzählige Carpalia und Tarsalia und Sesambeine im Röntgenbilde. Med. Kl. 1908, Nr. 20 und 21.

Tsunoda, Experimentelle Studien zur Frage der Knochenbildung aus verlagerten Periost-Osteoblasten. Virch. Arch., Bd. 200, 1910.

Valentin, Verknöcherung in der Achillessehne. Kli. Wo. 1922, Nr. 22.

Virchow, R., Die krankhaften Geschwülste. Bd. 2, Berlin 1864/65.

Weinlechner, Über subkutane Muskel-, Sehnen- und Knochenrisse. Wien. med. Blätter, 4. Jhg., Nr. 51 und 52, 1881 u. 5. Jhg., Nr. 1, 1882.

Wilms, M., Arthropathie, Myositis ossif. und Exostosenbildung bei Tabes. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Bd. 3, H. 2.

Wrede, Fall von Sehnenverknöcherung des lateralen Kopfes des Flexor hallucis brevis an einem Tabesfuß. Mü. med. Wochenschrift 1912, Nr. 5, S. 280.

Wunsch, Ein Fall von Abriß der Quadrizepssehne an der Patella. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 43, 1896.

Lebenslauf.

Ich wurde am 28. Juni 1905 in Habelschwerdt i. Schles. als Sohn des Oberpostsekretärs Emanuel Paetzold und seiner Ehefrau Maria, geb. Gronowski, geboren. Von 1911 ab besuchte ich in Breslau 4 Jahre die Volksschule, von 1915 ab das staatliche Matthiasgymnasium zu Breslau, wo ich am 4. 3. 1924 die Reifeprüfung bestand. Im Herbst 1924 bezog ich die Universität zu Breslau, bestand nach dem Sommersemester 1926 daselbst das Physikum. Das erste klinische Semester studierte ich in Münster i. W., das zweite in Innsbruck, die restlichen vier in Breslau, wo ich im Winter 1929/30 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Ich bin preußischer Staatsangehöriger.

Gerhard Paetzold.